

QH 45
B640
V.5

Loc.
Cage

779



RECEIVED

MAY 31 1955

WEST VIRGINIA UNIVERSITY
MEDICAL SCHOOL LIBRARY

WVU - Medical Center Library

Locked Cage QH 45 B64o

c.1 v.5

WVMJ

Oeuvres d'histoire naturelle et de / Bonnet, Char



3 0802 000023926 6

OLD BOOKS

QH45

B64o

V.5

1779

DO NOT CIRCULATE

Digitized by the Internet Archive
in 2009 with funding from
Lyrasis Members and Sloan Foundation

COLLECTION

COMPLÈTE

DES ŒUVRES

DE CHARLES BONNET.



TOME CINQUIÈME.



C

1. 1. 1. 50

2. 2. 2. 220

3. 3. 3. 100

4. 4. 4. 100

5. 5. 5. 100

6. 6. 6. 100

Œ U V R E S
D' H I S T O I R E
N A T U R E L L E
E T D E

P H I L O S O P H I E
DE CHARLES BONNET,

*De l'Académie Impériale Léopoldine, & de celle
de St. Pétersbourg ; des Académies Royales
des Sciences de Londres, de Montpellier, de
Stockholm, de Copenhague, de Lyon ; des
Acad. de l'Institut de Bologne, de Harlem, de
Munich, de Siemie, des Curieux de la Nature
de Berlin ; Correspondant de l'Académie Royale
des Sciences de Paris.*

T O M E C I N Q U I E M E.



C O R P S O R G A N I S É S. I r e. P A R T I E.



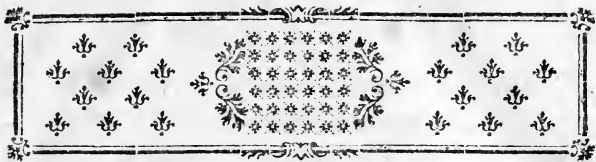
A N E U C H A T E L,
Chez SAMUEL FAUCHE, Libraire du Roi.

M D C C L X X I X.

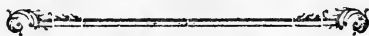
Q448

B440

V. 5



S E C O N D
SUPPLÉMENT
AU LIVRE
SUR L'USAGE DES FEUILLES
DANS LES
PLANTES (*).



I.

*Sur la Rosée. Précis des expériences de M. du
FAY & de la théorie de M. le ROI.*

†† JE disois art. II de mon Livre , *l'expérience*

(*) Le quatrieme volume étoit déjà imprimé , quand l'Auteur nous a fait parvenir ce second supplément : c'est ce qui nous a obligés à le placer à la tête de ce cinquieme volume. (*Note de l'Editeur.*)

†† On se rappellera que ce signe indique les additions que l'Auteur a faites à cette édition de ses *Oeuvres.*

Tome V.

A

démontre que la rosée s'élève de la terre : j'ajoutois ; „ la surface inférieure des feuilles auroit-
„ elle été principalement destinée à pomper
„ cette vapeur & à la transmettre dans l'inté-
„ rieur de la Plante ? La position des feuilles
„ relativement à la terre & le tissu de leur sur-
„ face inférieure semblent l'indiquer ". Cette ingénieuse conjecture qui m'avoit été proposée par un excellent Physicien , avoit été la base ou l'origine de mes Recherches sur l'usage des feuilles dans les Plantes ; & cette conjecture reposoit elle-même , comme on le voit , sur les expériences qui avoient été tentées sur la rosée. Je ne faisois que les indiquer , & je renvoyois en marge aux *Mémoires* de l'Académie des Sciences de Paris de 1736, où elles étoient racontées en détail. On comprend assez que je parlois de celles du célèbre du FAY , qui avoit été précédé dans cette nouvelle carrière par GERSTEN , Physicien Allemand. Je n'entreprendrai pas ici de donner une idée des curieuses expériences du Physicien François : il suffira à mon but que je transcrive un passage de l'illustre Historien de l'Académie , qui en présente le résultat général.

„ EN Physique , dit agréablement notre His-
„ torien , dès qu'une chose peut être de deux
„ façons , elle est ordinairement de celle qui est

la plus contraire aux apparences. . . La rosée
peut également tomber d'une certaine région
de l'air , ou s'élever de la terre , comme une
vapeur , jusqu'à cette région. Tout le monde
juge qu'elle tombe ; c'est un don du ciel , il en
favorise la terre , &c. Il n'en est rien , la rosée
s'élève de la terre , du moins ce qu'on appelle
proprement *rosée* , ces gouttes d'eau imper-
ceptibles chacune à part , mais qui se peu-
vent aisément ramasser , que l'on trouve le
matin jusqu'à une certaine heure sur les
Plantes , sur le linge , &c. M. du FAY
a constaté d'abord que la rosée s'élève de la
terre qui a été échauffée par la chaleur du
jour. Ce n'est pas que la rosée ne s'élève aussi
pendant le jour , & plus abondamment , se-
lon l'apparence ; mais elle est en même tems
dissipée , évaporée. M. du FAY ayant posé
au milieu d'un jardin , dans le mois d'Oc-
tobre & dans de beaux jours , une grande
échelle double , haute de plus de trente-deux
pieds , y a mis sur des planches à plusieurs
hauteurs différentes , des carreaux de vitres ,
de sorte qu'ils ne s'ombrageassent point
les uns les autres , & se présentassent à la
rosée , avec un avantage égal : il y en avoit
un dès le pied de l'échelle. Que falloit-il qu'il
arrivât , en cas que la rosée s'élève ? Il falloit

„ que le carreau du pied de l'échelle fût humecté
 „ le premier , & ne le fût d'abord qu'en dessous ;
 „ qu'ensuite & un peu plus tard , il le fût aussi
 „ en-dessus , mais moins , & que le carreau
 „ immédiatement supérieur le fût en - dessous
 „ presqu'en même temps , & qu'enfin la rosée
 „ continuât toujours jusqu'au haut de l'échelle
 „ cette marche régulière , & c'est précisément
 „ ce qui est arrivé. ”

EN renvoyant à ces expériences de M. du FAY, je laissois penser avec cet Académicien , que toute la rosée vient de la terre. Cette opinion n'est cependant pas vraie : M. le ROI , de la société royale de Montpellier , l'a démontré. On connoît son intéressant écrit *sur l'élévation & la suspension de l'eau dans l'air* (1). Suivant cet habile Physicien , l'air dissout l'eau , comme l'eau dissout les sels. L'eau que l'air a dissoute fait corps avec lui & pèse avec lui. Et comme l'eau dissout d'autant plus de sel qu'elle est plus chaude ; l'air dissout aussi d'autant plus d'eau qu'il est plus chaud ; il en dissout d'autant moins , qu'il est plus froid. Le degré de *saturation* de l'air est donc proportionnel à son degré de chaleur. Dès que l'air vient à se refroidir , il laisse précipiter une partie de l'eau qu'il tenoit en dissolution.

(1) *Mélanges de Physique & de Médecine* : Paris 1771.

Ce fluide délié n'est jamais entièrement privé d'eau ; toujours il en tient une certaine quantité en dissolution. Ce qu'il en laisse échapper à l'approche de la nuit & jusqu'au lever du soleil , dans les jours calmes & sereins , se montre à nos yeux sous la forme de gouttelettes plus ou moins abondantes. C'est-là une de ces especes de *rosées* que M. le ROI a caractérisées dans son écrit. Elle s'attache à la surface de différens corps , qui paroissent l'attirer : elle s'y rassemble ou s'y condense. Si l'air est assez froid pour que cette rosée se gèle , elle formera ce qu'on nomme la *gelée blanche* : ce sera , en quelque sorte , une *crystallisation* de l'eau. .

CETTE espece de rosée ne s'élève donc pas de la terre. L'air la porte dans son sein ; & il en est à la fois le réservoir & le véhicule. Les feuilles des Plantes attirent cette rosée comme le font d'autres corps , elles l'absorbent & la font passer dans les tuyaux séveux.

MAIS il est une autre espece de rosée qui ne doit pas être confondue avec celle dont je viens de parler. La rosée dont il s'agit à présent , est cette vapeur qui s'exhale le jour & la nuit de tous les terrains un peu humides. Dans la belle saison , elle est plus abondante pendant le jour ,

& paroît l'être moins ; c'est que l'air étant plus chaud pendant le jour , la dissout en entier , & ne lui laisse pas le tems de s'attacher aux corps qu'on lui présente (1). Mais l'air devenant moins chaud à l'approche de la nuit , ne peut plus dissoudre une aussi grande quantité de la vapeur : la partie surabondante s'attache donc aux feuilles des Plantes , & aux différens corps qui se rencontrent sur sa route. Cette évaporation continue pendant la nuit , parce que la terre dont la vapeur s'exhale , ne se refroidit pas aussi promptement que l'air.

C'EST par ces remarques fort simples que M. le ROI rend raison des expériences de M. du FAY. Comme l'air ne se refroidit que par degrés insensibles , il ne peut parvenir subitement au degré de froid qui occasionne la précipitation de son eau. Ainsi , la vapeur qui s'élève de la terre doit s'attacher à la face inférieure du carreau de verre qui est le plus proche de la surface du terrain , & non aux faces des carreaux supérieurs ; car l'air étant encore assez

(1) Ainsi , lorsque j'ai dit dans l'*Esquisse* de mon Livre sur les Fenilles , page 18 , que la rosée s'élève de la terre au coucher du soleil , cela ne doit s'entendre que de cette partie de la rosée que la fraîcheur de l'air rend alors plus ou moins sensible , & qui commence à se rassembler en gouttelettes sur la surface de différens corps & en particulier sur celle des feuilles.

chaud pour dissoudre la vapeur, ne lui permet pas encore de s'attacher à ces carreaux supérieurs, &c.

ON voit par cette légère esquisse de la théorie de M. le ROI, que ce que j'ai dit dans mon Livre sur la succion de la rosée par les feuilles peut subsister en entier; puisqu'il n'en demeure pas moins vrai que les feuilles sont construites, dirigées & arrangées de la manière la plus favorable pour pomper cette vapeur nourricière & la faire passer dans l'intérieur de la Plante.

I I.

Observations de l'Auteur sur la structure des feuilles. Idée de celles de M. de SAUSSURE. Divers rapports de ces observations avec l'usage des feuilles.

JE suis revenu plus d'une fois dans mon livre à parler du lustre de la surface supérieure des feuilles des Arbres & Arbustes. Je l'ai comparé à celui des vernis, & j'ai dit que cette surface paroît enduite d'un vernis naturel. J'ai reconnu qu'il est dû à une membrane fine, lisse, transparente & grisâtre ou blanchâtre, qui revêt une forte de parenchyme, d'un verd toujours mat & d'une teinte plus ou moins forte.

C'est ce verd vu à travers la membrane qui recouvre le parenchyme, & qui est modifié plus ou moins par cette membrane, qui produit la couleur & le lustre propres aux feuilles de différentes especes. Je comparois ce petit procédé de la nature à celui dont elle se sert pour opérer la riche dorure de certaines chrysalides (1).

CE fut sur des feuilles de Charme ou des Insectes mineurs (2) s'étoient fort multipliés, que je fis pour la première fois en Août 1760, cette observation qui me plut beaucoup, par les diverses conséquences qui me parurent en découler. En se logeant adroitement entre la membrane & le parenchyme, les mineurs les avoient séparés l'un de l'autre, & cette séparation, que je n'aurois pas sçu exécuter aussi bien, me donnoit une grande facilité d'observer la membrane & le parenchyme. J'enlevois sans peine la membrane avec la pointe d'un cure-dent; je mettois ainsi entièrement à découvert la partie du parenchyme qu'elle recouvroit; j'observois la couleur mate du parenchyme, & en y appliquant de nouveau la portion de la membrane que j'avois détachée,

(1) *Oeuvres* Tom. II, *Obs. div. sur les Insectes*. Obs. XII. *Contemplat. de la Nat. Part. V*, Chap. XI.

(2) Voyez *Obs. diverses sur les Inf.* Obs. XLIV. *Oeuvres*, Tom. II.

je voyois avec plaisir que je rendois à cet endroit de la feuille son lustre naturel.

J'AI répété depuis cette expérience sur les feuilles de plusieurs autres Plantes : mais il n'en est point où il soit plus facile de la faire que sur celles de cette espece de *Joubarbe*, dont la tige s'éleve assez souvent à la hauteur d'un pied & demi ou plus. Les feuilles de cette Plante sont très-charnues. On peut, sans beaucoup d'adresse, les dépouiller de leur membrane en tout ou en partie. On met alors à découvert un parenchyme, d'un très-beau verd, qui a un œil velouté, & qui est tout parsemé de points brillants. En replaçant la membrane sur le parenchyme l'on en change beaucoup la nuance & l'on rend sur le champ à la feuille sa couleur & son lustre ordinaires.

J'AI essayé d'appliquer d'assez grandes portions de cette membrane de la *Joubarbe*, sur des *pétales* de fleurs jaunes & de fleurs bleues : la couleur de ces pétales en a été aussi-tôt fort dégradée. Sans doute, que le plus ou le moins d'épaisseur de la membrane dont il s'agit, contribue à varier les nuances dans différentes especes. Quand elle est aussi fine qu'elle peut l'être, elle ne modifie que très-peu la couleur propre au parenchyme.

Je n'ai pas remarqué de différences sensibles dans la Joubarbe , entre la membrane de la surface inférieure des feuilles & celle de la surface opposée. J'ai fait la même remarque à l'égard du parenchyme : aussi ces deux surfaces se ressembloient-elles beaucoup ; ce qui n'a pas lieu dans la plupart des Plantes ; car la surface supérieure est pour l'ordinaire plus lisse , plus lustrée & d'un verd plus vif que la surface inférieure.

PLUS j'ai considéré les feuilles de la Joubarbe , & plus j'ai été convaincu, que leur examen microscopique & anatomique pourroit répandre un grand jour sur la structure & sur l'usage des feuilles en général. Je me suis appliqué dans mes *Recherches* à découvrir l'usage des deux surfaces des feuilles. J'ai montré que la surface supérieure , toujours tournée vers le ciel ou vers le plein air , est principalement destinée à servir d'abri à la surface opposée , qui renferme les principaux organes de la *succion* & de la *transpiration*. En essayant de dépouiller proprement , sinon en tout , du moins en partie , des feuilles de différentes Plantes , les unes de la membrane supérieure , les autres de l'inférieure , d'autres enfin des deux membranes ; & en plongeant le pédicule de toutes ces feuilles dans des tubes de verre calibrés & pleins d'eau , l'on parvien-

droit peut-être à déterminer avec une certaine précision les changemens que ces divers procédés occasioneroient, soit à l'égard de la succion soit à l'égard de la transpiration. On pourroit tenter des expériences analogues sur des feuilles ainsi dépouillées qu'on appliqueroit sur l'eau, les unes par leur surface supérieure, les autres par leur surface inférieure, comme je l'ai décrit dans le I Mémoire de mes *Recherches* (III). Je ne puis trop exhorter les Physiciens à tenter ces expériences. Je sens bien qu'ils ne pourront se flatter de réussir à leur gré à dépouiller entièrement les feuilles de l'une ou de l'autre membrane; & moins encore de toutes les deux ensemble: mais toujours conviendra-t-il d'essayer en ce genre tout ce que l'art peut opérer.

M. de SAUSSURE, Professeur de Philosophie dans l'Académie de Geneve, est du petit nombre de ces Physiciens nés pour perfectionner tous les sujets qu'ils manient. Il s'est sur-tout attaché à approfondir la structure des feuilles des Plantes; & il a fait sur ce sujet presque neuf, une multitude d'observations qui ont beaucoup ajouté à nos connoissances. Il les avoit décrites avec autant de clarté que d'exactitude dans un petit Ouvrage (I) qu'il publia à Geneve

(I) *Obs. sur l'écorce des feuilles & des Pétales*, in-12.

en 1762 , & dont je ne puis trop recommander la lecture à ceux qui s'occuperont de l'usage des feuilles dans les Plantes.

NOTRE habile Observateur a beaucoup plus étudié que je n'avois pu le faire , cette fine membrane dont j'ai parlé , & que je n'avois d'abord regardée que comme un simple *épiderme*. Sa finesse & sa transparence m'avoient trompé , comme elles avoient trompé des Botanistes célèbres. M. de SAUSSURE s'est assuré , que cette membrane si fine , est une véritable *écorce* , & il lui en a donné le nom. Il a vu qu'elle étoit adhérente au parenchyme , & qu'elle avoit un épiderme auquel elle adhéroit plus fortement. Il a fait diverses observations microscopiques sur les mailles de cette écorce , sur leur figure , sur leurs proportions & sur les vaisseaux plus ou moins transparens & plus ou moins déliés qui composent ces mailles ou ce qu'il appelle le *réseau cortical*. Les *Mineurs* n'attaquent point ce réseau , & ils ne le séparent point de son épiderme. Mais il est dans les feuilles un autre réseau , qu'il nomme *parenchymateux* , placé immédiatement au-dessous du premier , & qui n'avoit pas échappé aux recherches des MALPIGHI & des GREW. Ses mailles sont ordinairement plus grandes que celles du réseau cortical , & ses vaisseaux sont plus gros & plus droits.

J'AI parlé dans mon Ouvrage, Art. XVIII d'une *membrane réticulaire* observée par M. CALANDRINI dans des feuilles de *Pied-de-Veau*, qui avoient commencé à s'altérer par la macération ; j'ai fait mention encore dans le même article d'une membrane très-fine qui se détachoit d'elle-même de dessus des feuilles appliquées sur l'eau par l'une ou l'autre de leurs surfaces : cette membrane, que je nommois improprement un *épiderme*, & la membrane réticulaire de M. CALANDRINI étoient manifestement le *réseau cortical* de M. de SAUSSURE.

COMME les feuilles des Arbres paroissent être une simple expansion & un aplatissement des branches ou des rameaux dont elles partent, il y a lieu de présumer qu'elles contiennent en petit les divers ordres de vaisseaux, & les différentes enveloppes qu'on observe dans les branches ou les rameaux. On pourroit donc en inférer avec fondement, que les feuilles n'ont pas seulement un épiderme & une véritable écorce ou un réseau cortical ; mais qu'elles ont encore un *réseau ligneux* analogue au *corps ligneux* des branches ; & ce réseau ligneux seroit celui que M. de SAUSSURE a nommé *parenchymateux*. Dans des parties aussi applaties, aussi minces que le sont les feuilles, l'écorce

& le bois ne fauroient se montrer que comme des réseaux très-fins. On fait que les *trachées* ou les vaisseaux *spiraux* ne se trouvent que dans le bois ; & les feuilles ont leurs trachées , qu'on découvre facilement à l'œil nud en déchirant avec précaution des feuilles de rosier ou de vigne : les feuilles ont donc une enveloppe analogue au *corps ligneux* des branches & du tronc (1). J'ai regret que M. de SAUSSURE n'ait pas cherché des vaisseaux spiraux dans son réseau parenchymateux : au moins ne trouve-je dans son écrit aucune observation sur ces vaisseaux.

J'AI parlé ci-dessus des points brillants dont le parenchyme de la Joubarbe m'avoit paru parsemé, & qui avoient souvent fixé mon attention : les ménagemens que je devois à mes yeux ne me permettoient pas de m'occuper de si petits objets ; & j'étois bien éloigné de soup-

(1) Je disois Art. CVII, en parlant des greffes accidentelles qui s'opèrent entre deux feuilles ou entre deux folioles de la même feuille : „ toutes ces greffes ne concourent-elles „ pas à prouver qu'il y a dans les feuilles deux substances „ analogues à la substance *corticale* & à la substance *ligneuse* „ qu'on observe dans les branches & dans la tige ? On fait , „ que c'est de l'expansion en tout sens de la substance corticale „ sur la substance ligneuse , que dépend l'union de la greffe „ avec le *sujet*. ”

onner les faits singuliers qu'ils ont offerts à M. de SAUSSURE, & qui ont été le fruit de ses longues & curieuses recherches.

IL s'est assuré, que ces corpuscules brillans, qui ne sont point propres à la Joubarbe, & qu'on retrouve dans les feuilles de toutes les especes, sont d'une nature si inaltérable, qu'ils résistent à l'eau bouillante, à l'esprit-de-vin, à l'acide vitriolique, & à la plus grande sécheresse (1). Il en a conclu; qu'ils ne sont ni gommeux, ni résineux, ni salins. Que sont donc ces singuliers corpuscules, si brillans, si généralement répandus, & si dignes des plus profondes recherches du scrutateur de la Nature? Le sage Observateur, qui les avoit tant étudiés, s'est abstenu de former aucune conjecture sur leur nature; parce que ses nombreuses observations ne l'éclairoient point encore assez. Au reste, ces très-petits corpuscules brillans s'observent aussi dans le réseau cortical; mais ils abondent beaucoup plus dans le parenchyme.

CE tissu délicat, ce réseau cortical qui enveloppe les feuilles, est doué d'une élasticité

(1) *Obs. sur l'écorce des feuilles, &c. page 57.*

très-marquée, & qui se manifeste à l'œil par des effets très-sensibles. Il se roule aussi-tôt sur lui-même dès qu'on le détache de la feuille. M. de SAUSSURE fait remarquer (1), que les deux écorces supérieure & inférieure des feuilles tendent toujours à se rouler en sens contraire. Lorsque le ressort de l'une domine sur le ressort de l'autre, la feuille devient concave du côté le plus foible. Elle demeure plane, lorsque les deux écorces ou les deux réseaux sont en équilibre. Notre ingénieux Observateur ajoute :

„ qu'il y a donc dans l'écorce des feuilles
 „ deux systèmes de vaisseaux qui tendent à
 „ agir en sens contraire : les uns analogues
 „ aux cordes de *chanvre*, se tendent à l'humidité, les autres semblables aux cordes de
 „ *boyan* se tendent à la sécheresse ». On a vu dans l'article LIII de mon Livre, que j'avois soupçonné l'existence de ces deux systèmes de vaisseaux, & que j'avois tenté d'expliquer ainsi quelques-uns des phénomènes que nous présentent certains mouvemens naturels des feuilles. J'avois même essayé de construire d'après cette idée des feuilles *artificielles*, qui me parurent imiter le jeu des feuilles naturelles.

(1) *Obs. sur l'écorce des feuilles, &c. page 12.*

LE réseau cortical est pourvu de très-petites glandes , qui lui sont propres , & qui y sont difféminées en si grand nombre qu'elles en ont pris le nom de glandes *milliaires*. Ces glandes sont sphériques ou ovales , & fort transparentes. Elles sont environnées à leur base d'un petit vaisseau transparent auquel vont s'aboucher plusieurs autres vaisseaux. L'état de ces très-petites glandes est toujours en rapport avec l'état de santé ou de maladie des feuilles. Dans les feuilles vertes & en pleine vigueur , les glandes ont beaucoup de transparence. Lorsque les feuilles commencent à jaunir , les glandes commencent à perdre de leur transparence , & plusieurs deviennent plus ou moins opaques. Toutes le deviennent en entier , lorsque les feuilles sont près de leur chute.

M. de SAUSSURE , à qui nous devons ces observations sur les glandes *milliaires* , & bien d'autres que je supprime pour abréger , recherche quel peut être le principal usage de ces très-petits organes ; & ce qu'il dit à ce sujet a trop de rapport avec mes expériences sur les feuilles pour que je ne le transcrive pas ici.

„ CE qui me porteroit à croire , dit-il ,
Tome V. B

„ que les glandes milliaires ou corticales font
„ des vaisseaux *abforbans* (1), c'est le rapport
„ que j'ai observé entre la position de ces
„ glandes & les expériences qu'a faites M.
„ BONNET sur la nutrition des Plantes par
„ leurs feuilles. Les résultats les plus généraux
„ de ces expériences sont ; que les *Plan-*
„ *tes herbacées* pompent à-peu-près autant
„ d'humidité par la surface supérieure que par
„ la surface inférieure de leurs feuilles, mais
„ que les Arbres & Arbustes en pompent incomparablement
„ plus par la surface inférieure que par la surface opposée.
„ D'un autre côté, j'ai observé que presque toutes les
„ *Plantes herbacées* ont des glandes corticales dans l'une
„ & dans l'autre surface de leurs feuilles, moins à la vérité
„ dans la supérieure; au lieu que les Arbres & Arbustes
„ n'en ont jamais que dans la surface inférieure. . . . Il paroît
„ donc que le degré d'aptitude à pomper les sucs est dans
„ les surfaces des feuilles à-peu-près en raison de la
„ quantité des glandes corticales de ces surfaces. Il faudroit pour
„ donner du poids à cet argument, faire un grand nombre
„ d'expériences analogues à celles de M. BONNET, dans lesquelles on compa-

(1) *Obs. sur l'écorce des feuilles*, page 79, &c.

„ rât entr'elles , relativement à leur aptitude à
„ pomper l'humidité , des feuilles inégalement
„ riches en glandes corticales. Si l'on trouvoit
„ que toutes choses d'ailleurs égales , celles
„ qui ont le plus de glandes absorbent le plus ,
„ ou se conservent vertes le plus long-temps ,
„ il deviendrait très-probable que ces glandes
„ sont des vaisseaux aspirans ”.

M. de SAUSSURE essaye ensuite de prouver par les observations qu'il a faites sur les feuilles du *Némusar* ou *Lys d'eau* , que les glandes corticales peuvent aussi servir aux excrétions ; mais il faut encore que je le laisse parler lui-même.

„ M. BONNET , dit-il (1) , a prouvé par un
„ grand nombre d'expériences , que la surface
„ inférieure des feuilles transpire plus dans
„ un temps donné que la surface supérieure :
„ or à quoi peut-on attribuer cette diffé-
„ rence , si ce n'est à la quantité des glandes
„ corticales , toujours plus grande auprès de
„ cette surface qu'auprès de la surface oppo-
„ sée. Il y a quelques Plantes dans lesquelles
„ cet organe paroît être le seul auquel on

(1) *Obs. sur l'écorce des feuilles* , page 83 , &c.

„ puisse attribuer les excrétions nécessaires à
 „ leur conservation. Le *Nénufar* ou *Lys d'eau*
 „ entr'autres en donne un exemple frappant :
 „ cette Plante aquatique a toujours , comme
 „ on fait , la surface inférieure de ses feuilles
 „ appliquée immédiatement sur l'eau , tandis
 „ que leur surface supérieure est exposée à
 „ l'air libre. Il paroît bien naturel que la trans-
 „ piration se fasse par la partie exposée à l'air
 „ libre ; il faut donc que la partie supérieure
 „ des feuilles soit chargée de cette fonction ;
 „ mais cette surface est lisse & brillante , on
 „ n'y voit aucun poil , aucune éminence que
 „ l'on puisse prendre pour un organe excré-
 „ toire : n'est-ce pas pour suppléer à cela que
 „ la Nature a pourvu cette surface d'un nom-
 „ bre prodigieux de petites glandes corticales ?
 „ Elle n'en a point placé dans la surface infé-
 „ rieure ; on voit assez qu'elles y auroient été
 „ inutiles à ces excrétions. J'ai eu beaucoup
 „ de peine à découvrir les glandes de cette
 „ feuille ; on ne les voit point lorsque la feuille
 „ est entière , &c. ”

CES remarques de notre ingénieux Natura-
 liste sur les glandes corticales du *Nénufar* , ne
 paroissent pas s'accorder avec les expériences
 que j'ai tentées sur les feuilles de cette Plante ,

& que j'ai rapportées, Art. I de mon premier *Supplément*. On a vu qu'il résulte de ces expériences, que les feuilles du *Nénufar* qui avoient été appliquées sur l'eau par leur surface supérieure, ont péri presque aussi promptement que celles qui avoient été laissées sans nourriture; tandis que des feuilles égales & semblables appliquées sur l'eau par leur surface inférieure ont vécu plus de quinze jours. Les glandes corticales qui sont à la surface supérieure des feuilles du *Nénufar* sont donc incapables de s'acquitter des fonctions propres aux organes absorbans; & puisque notre habile Observateur s'est assuré, qu'il n'y a point de glandes corticales à la surface inférieure des feuilles de cette Plante, ne sommes-nous pas fondés à en inférer au moins, que les glandes dont il s'agit, ne sont pas les seuls organes *absorbans* que la Nature ait placés à la surface inférieure des feuilles.

M. de SAUSSURE conjecture (1), que les glandes corticales, ou du moins les vaisseaux qui les entourent, ont quelque communication immédiate avec les vaisseaux ou les utricules du parenchyme: il fonde sa conjecture sur

(1) *Obs. sur l'écorce des feuilles*, &c. page 85, 86.

deux observations. 1°. Il a vu que dans la plupart des Plantes, le parenchyme restoit plus souvent adhérent aux glandes corticales qu'aux autres parties du réseau. 2°. Il n'a presque point apperçu de glandes corticales dans les parties du réseau qui recouvrent immédiatement les nervures des feuilles : ce qui sembleroit indiquer qu'il n'y a pas de communication immédiate entre les glandes corticales & les vaisseaux séveux & aériens qui forment les nervures.

Tout ceci exigeroit de nouvelles recherches. Il s'en faut de beaucoup que nous soyons assez éclairés sur le secret de la structure des feuilles ; & en particulier , sur les communications médiatees ou immédiates qui existent entre les différentes parties qui les composent. J'espérois de plus grandes lumières de ces injections colorées qui nous ont déjà été si utiles ; mais il faudroit trouver une liqueur colorée qui n'altérât point le tissu délicat des feuilles , & qui fût assez subtile pour s'insinuer dans les vaisseaux les plus déliés. Ne désespérons de rien. Nous sommes déjà assurés , que certaines teintures colorent les feuilles , & même les parties sexuelles (1) : mais on n'avoit pas observé au

(1) Voyez mon livre Art. XVIII , XC.

microscope les portions colorées , pour tâcher de découvrir à l'aide de cette coloration , les communications les plus secrètes. Je n'ai pu faire que quelques pas dans cette belle carrière , & j'ai regretté vivement qu'il ne me fût pas permis de m'y enfoncer. Je ne regrette pas moins que les occupations actuelles de M. de SAUSSURE ne lui permettent pas de reprendre son travail sur les feuilles : que n'aurions-nous point à attendre de sa patience & de sa sagacité !

IL termine ses belles observations par une conclusion générale que je ne puis m'empêcher de transcrire , parce qu'elle présente un précis clair & succinct de l'idée qu'il s'est formée de *l'économie végétale*.

„ Tous ces faits , dit-il (1) , ne confirment-
„ ils pas que les sucs imbibés par les racines ,
„ pompés par le tronc , portés par les branches
„ jusqu'aux pédicules des feuilles , & distribués
„ de-là à toutes les nervures de ces feuilles ,
„ passent de ces nervures dans les réseaux du
„ parenchyme & de l'écorce , y reçoivent leur
„ dernière élaboration , s'y dépouillent de leurs
„ parties superflues , qui passent dans les orga-

(1) *Obs. sur l'écorce des feuilles* , page 88.

„ nes excrétoires ; & que ces réseaux devenant
 „ à leur tour premières voies des alimens , re-
 „ çoivent & préparent ceux qu'ont puisé dans
 „ l'air les organes absorbans ? ”

JE ne puis passer ici sous silence une autre découverte importante de M. de SAUSSURE , qui concerne les pétales ou les feuilles des fleurs. Il ne leur a point trouvé de *glandes corticales* , & ce nouveau caractère est bien propre à les distinguer des autres feuilles des Plantes. Il faut rapprocher cette observation de M. de SAUSSURE des expériences que j'ai faites sur les *pétales* , & qui sont rapportées , Art. VIII de mon Livre. Je n'en tirerai aucune conséquence , parce que mes expériences sur les pétales n'ont point été assez multipliées.

I I I.

Nouvelles Expériences pour prouver que la surface inférieure des feuilles des Arbres ne sauroit résister à l'action continuée du soleil comme la surface opposée. Altération singulière que le coton imbibé d'eau produit dans les branches & dans les feuilles.

IL me semble que j'ai assez bien prouvé dans mon Livre , que la surface inférieure des

feuilles des Arbres n'est pas seulement destinée à pomper l'humidité qui s'élève de la terre & celle qui est répandue dans l'air ; mais qu'elle est encore le principal organe de cette transpiration insensible & très-abondante , qui n'est pas moins nécessaire que la succion à la vie de la Plante. Cette surface qui exerce des fonctions si importantes , n'a rien néanmoins qui frappe les yeux du spectateur. Elle n'a point ce beau lustre , ce vernis brillant qui pare tant la surface supérieure , & qui est un des grands ornemens de la Nature. Mais l'usage de ces vernis si lustrés ne se borne point à réjouir nos yeux : il m'a paru avoir des utilités plus réelles ; car par-tout dans la Nature l'utile est joint à l'agréable : j'ai cru m'être assuré qu'il servoit principalement à défendre les feuilles contre les ardeurs du soleil , & que la surface supérieure étoit ainsi une sorte d'abri à l'ombre duquel la surface inférieure exerçoit en sûreté ses diverses fonctions. Aussi la surface supérieure est-elle toujours tournée vers le plein air ; & si par quelque accident cette direction naturelle des feuilles vient à changer , elles savent la reprendre d'elles-mêmes par un mouvement qu'on diroit spontané. Ainsi la surface inférieure n'est pour l'ordinaire que peu ou point exposée au

soleil : elle regarde ordinairement le terrain ou l'intérieur de la Plante.

J'AI été curieux de m'assurer par une expérience directe , s'il étoit , en effet , bien vrai que la surface inférieure n'étoit pas capable de résister long-temps à l'action immédiate du soleil. J'avois donc ajusté des feuilles de Prunier de maniere que leur surface inférieure fût toujours exposée au soleil , & qu'elles ne pussent jamais se retourner. J'ai raconté , Art. XCIV , le succès de cette expérience , qui avoit pleinement répondu à mes vues. J'ai dit que la surface inférieure s'étoit insensiblement altérée ; qu'elle avoit changé peu-à-peu de couleur , qu'elle avoit pris un œil livide , & qu'elle m'avoit paru se dessécher. J'en avois conclu , qu'il étoit donc bien important à l'économie végétale , que les feuilles pussent se retourner d'elles-mêmes pour reprendre leur direction naturelle & garantir ainsi leur surface inférieure de l'action trop long-temps continuée de l'astre du jour.

CETTE expérience étoit bien du nombre de celles qui méritoient le plus d'être répétées. Je l'ai donc répétée dans l'Été de 1777 , à l'occasion de la réimpression de mon Livre ; & pour le faire avec plus de facilité , j'y ai employé

des planchettes de bois semblables à celle qui est représentée, Pl. XIX de mon ouvrage. Ces planchettes mobiles sur leur pied sont très-commodes pour l'Observateur, parce qu'il peut les élever ou les abaisser à volonté, selon que l'exigent la hauteur & la position des branches.

JE me suis d'abord adressé aux feuilles qui avoient fait le sujet de ma première expérience, je veux dire, à celles du *Prunier* : & comme il s'agissoit d'exposer la surface inférieure de ces feuilles à la plus grande ardeur du soleil, j'ai choisi un *Prunier* tourné au midi. Mais craignant avec fondement que le bois de la planchette ne s'échauffât trop, & qu'il ne nuisît ainsi aux feuilles que j'y appliquerois immédiatement, je me suis avisé d'étendre une couche de coton sur la planchette, & ç'a été sur ce coton que j'ai appliqué les feuilles par leurs surfaces supérieures. Pour y parvenir, je n'ai eu qu'à coucher sur la planchette, située horizontalement, la petite branche qui portoit les feuilles que je voulois mettre en expérience. J'ai ajusté ces feuilles de part & d'autre de la branche, de manière qu'elles ne se recouvroient point, & je les ai retenues dans cette position à l'aide d'un fil délié, qui en faisant plusieurs circonvolutions autour de la planchette, a servi

- de bride aux feuilles & les a empêché de se retourner.

J'AI commencé cette expérience le 14 de Juillet. Pendant le reste du mois & tout le mois suivant, la chaleur a été très-considérable. Le thermometre placé à l'ombre, a marqué souvent le vingt-deuxieme, le vingt-troisieme, le vingt-quatrieme degré. Il s'est même élevé deux fois jusqu'au vingt-cinquieme, & un peu plus; & la sécheresse a été constante. Je ne pouvois donc rencontrer une saison plus favorable à ce genre d'expérience.

Au bout de deux jours, j'ai apperçu une altération très-sensible dans la surface inférieure des feuilles. Elle paroissoit tendre au dessèchement : mais ce qui m'a le plus frappé, c'est que la branche elle-même paroissoit souffrir beaucoup : elle tendoit aussi au dessèchement ; & ce qui étoit plus remarquable encore, elle avoit commencé à noircir, & sembloit comme brûlée çà & là, dans toute la portion de sa longueur qui reposoit sur la couche de coton. La sommité de la branche, qui débordoit le coton, ne montrait aucune altération, non plus que les feuilles qui tenoient à cette sommité.

LE 17 de Juillet , & les jours suivans , l'altération a fait de nouveaux progrès , soit dans la branche , soit dans les feuilles. Celles-ci ont paru se dessécher de plus en plus ; & même dans leurs deux surfaces. Les pédicules ont noirci. Toute la partie de la branche qui reposoit sur le coton , a pris une teinte de noir plus foncée : les fibres de l'écorce se sont montrées sous l'aspect de petites rides longitudinales. Mais , ce qu'il importe le plus que je fasse remarquer ; c'est que ces altérations si considérables de la branche & des feuilles , étoient exactement renfermées dans l'étendue de la couche de coton. Tout ce qui débordoit cette couche paroissoit sain. Il faut même que l'altération de la branche ne fût pas profonde , puisque les feuilles de sa sommité ne sembloient point du tout souffrir. Au reste , j'avois laissé ces jeunes feuilles à elles-mêmes , & je n'avois assujetti sur le coton que celles qui étoient parvenues , ou à-peu-près à leur parfait accroissement.

JE ne pousserai pas plus loin le récit de cette expérience. Il me suffira de dire , que dans le cours des mois d'Août & de Septembre , le dépérissement de la branche & des feuilles a augmenté graduellement. La branche est

tombée enfin dans une forte de marasme ; il en a été de même de la plupart des feuilles, & plusieurs se sont détachées de la branche. Mais le mal ne s'est point propagé vers l'origine de la branche, & n'a point outrepassé de ce côté-là le bord de la couche de coton.

LE jour que j'avois commencé cette expérience sur les feuilles de Prunier, j'en avois commencé une semblable sur les feuilles de l'*Abricotier*.

LE 16, ces feuilles ne montraient encore aucune altération sensible non plus que la jeune branche qui les portoit. Je ferai remarquer ici au sujet des feuilles de l'*Abricotier*, que leur surface inférieure n'est point inégale comme celle des feuilles du Prunier ; elle est très-unie, très-lisse, & un peu lustrée ; mais elle ne l'est pas à beaucoup près autant que la surface opposée, & sa couleur est plus ou moins pâle.

LES jours suivans, j'ai commencé à appercevoir quelque altération dans les feuilles qui reposoient sur le coton : cette altération a accru graduellement, & m'a offert des particularités qui ont fort excité mon attention. J'ai remarqué sur les feuilles des taches oblongues, plus

ou moins considérables, & qui étoient bordées d'une bande noire. La feuille paroissoit comme desséchée au centre de chaque tache; elle y avoit pris une couleur feuille-morte. Ces taches ressembloient beaucoup à celles qu'on voit si fréquemment sur les feuilles de la vigne qui ont souffert l'altération que les cultivateurs nomment *fouine* ou *brûlure*.

CE genre singulier d'altération a fait journellement de nouveaux progrès : il a aussi attaqué la branche elle-même, qui a un peu noirci çà & là, mais moins que celle du Prunier : & dans la branche & les feuilles de l'Abricotier comme dans celles du Prunier, l'altération a été constamment renfermée dans l'étendue de la couche-de coton.

JE n'ai pas tardé à attribuer au coton la cause secrète de ces diverses altérations. Je le trouvois toujours plus ou moins humecté par la rosée, lorsque je venois le matin observer mes feuilles. J'ai donc conjecturé, que l'eau dont il étoit imbibé, étant échauffée & réduite en vapeur par le soleil, produisoit ces différentes altérations. Cet effet remarquable, que je n'avois pas prévu, nous conduit à tenter en ce genre de nouvelles expériences, qui très-

probablement ne feroient pas inutiles à l'agriculture. Je ne les négligerai pas , si mes circonstances me le permettent. Elles pourroient nous conduire à découvrir la véritable cause de la maladie qui fait souvent bien des ravages dans la vigne , & les meilleurs moyens de l'en préserver.

PERSUADÉ de plus en plus que je devois attribuer au coton imbibé des vapeurs de la nuit , la cause secrète des altérations que j'observois ; j'ai imaginé de le renfermer entre deux doubles de fort papier blanc ; & ç'a donc été immédiatement sur le papier que j'ai couché d'autres jeunes branches de Prunier & d'Abricotier. J'ai commencé cette expérience le 19 de Juillet.

J'AI eu bientôt la preuve de la vérité de ma conjecture. Les branches & leurs feuilles n'ont jamais noirci , & ne m'ont jamais offert les mêmes genres d'altération que j'avois observés dans celles de l'expérience précédente. Mais sur la fin du mois , la couleur de la surface inférieure des feuilles de Prunier a commencé à changer sensiblement. Ce changement me frappoit davantage , lorsque je comparois ces feuilles avec celles qui les avoïsinoient & qui avoient été

été laissées en liberté. Je ne pouvois point encore définir ce changement : je croyois entrevoir çà & là sur la surface exposée au soleil une teinte jaunâtre. Mais , vers le 15 d'Août, l'altération de cette surface est devenue facile à caractériser. Elle m'offroit çà & là des taches plus ou moins grandes , de couleur livide ou plombée , & telles que celles dont j'ai parlé , Art. XCIV de mon Livre. Ces taches ont augmenté par degrés insensibles , & les feuilles où je les observois ont paru s'animer. Des taches jaunes répondoient dans la surface supérieure aux taches livides de la surface opposée.

CE n'a été pourtant qu'au bout d'un temps considérable que la surface inférieure des feuilles de Prunier a paru fort altérée : il n'en résulte pas moins de cette expérience comme de celle de l'Art. XCIV , que cette surface ne sauroit résister à l'action immédiate du soleil comme la surface supérieure. Il étoit donc bien essentiel que les feuilles pussent se retourner pour mettre leur surface inférieure à l'abri du soleil.

LES feuilles de l'Abricotier , dont la surface inférieure est , comme je l'ai déjà remarqué , un peu lustrée , n'ont pas souffert autant de l'action du soleil , que celles du Prunier : elles

l'ont soutenue beaucoup plus long-temps sans paroître en souffrir; & il en iroit apparemment de même des feuilles de toutes les espèces dont la surface inférieure est plus ou moins lisse ou un peu lustrée. Il faudroit donc étendre cette expérience à un certain nombre d'espèces différentes, & je ne saurois trop y inviter les Amateurs. Je les invite sur-tout à observer au microscope les portions de l'écorce inférieure que le soleil rend livides, & en particulier l'état des glandes corticales renfermées dans ces portions.

I V.

Sur la chaleur directe du soleil en Eté, comparée à celle qu'on éprouve à l'ombre. Expériences de M. BON & celles de l'Auteur.

EN traitant, Art. LIII, des causes du retournement des feuilles & du repliement des tiges & des branches, j'ai fait remarquer, que la chaleur directe du soleil a beaucoup plus d'influence sur ces mouvemens, en apparence spontanés, que celle de l'air. J'ai cité à ce sujet des expériences du Président BON, de la société de Montpellier, par lesquelles ce savant Naturaliste avoit prétendu prouver que la chaleur directe du soleil en Eté est ordinairement double

de celle qu'on éprouve à l'ombre. Je vais rapporter le précis de ces expériences d'après le secrétaire de la société.

DE toutes les expériences de M. BON, dit M. de RATTE (1), il résulte en général : „ qu'à
„ Montpellier, pendant l'Été, la chaleur du
„ soleil fait monter ordinairement la liqueur
„ du thermometre de M. de REAUMUR à une
„ hauteur double de celle qu'un pareil thermo-
„ metre marque à l'ombre ; en comptant du
„ point de la congelation ; c'est-à-dire, que si
„ un thermometre à l'ombre & à l'air libre,
„ marque quinze, vingt, trente degrés au-dessus
„ de la congelation, il en marquera trente,
„ quarante, soixante, ou à très-peu de chose
„ près, lorsqu'il sera exposé au soleil depuis
„ midi jusqu'à trois heures ”.

M. de RATTE ajoute : *qu'il est très-rare que pendant l'Été la chaleur du soleil soit plus grande que le double de la chaleur qu'on éprouve à l'ombre.* Il n'en cite qu'un seul exemple : „ le
„ 30 de Juillet 1705, dit-il, le thermometre
„ de M. AMONTONS marquoit à l'ombre cin-
„ quante-huit pouces, quatre lignes & demie,

(1) *Assemblée publique de la Société Royale de Montpellier, du 2 Décembre 1745.*

„ ce qui revient à trente-un degrés de M. de
 „ REAUMUR ; & au soleil soixante-treize pou-
 „ ces , ou quatre-vingt degrés de REAUMUR ,
 „ terme de l'eau bouillante ”.

„ IL en va tout autrement pendant l'Hiver ,
 „ continue l'Historien : la chaleur directe du soleil
 „ est beaucoup plus grande , par rapport à celle
 „ qu'on éprouve à l'ombre : elle est exprimée
 „ par un nombre de degrés au moins triple ,
 „ quelquefois sextuple de celui que le thermo-
 „ metre marque à l'ombre ”.

TEL est le résultat général des expériences thermométriques de M. BON : mais une chose bien essentielle manque entièrement au récit de l'Historien : il ne nous dit point les précautions que l'Observateur avoit prises pour faire l'expérience. On se borne à nous dire , „ qu'il
 „ avoit exposé directement un thermometre de
 „ REAUMUR aux rayons du soleil dans un beau
 „ jour d'Été , & qu'il avoit comparé le degré
 „ que marquoit ce thermometre à celui que
 „ marquoit un pareil thermometre exposé à
 „ l'ombre , à l'air libre , & tourné vers le nord ”.
 Or , on ne sauroit douter aujourd'hui que l'Ob-
 servateur n'eût oublié la précaution la plus im-
 portante , celle d'isoler parfaitement la boule de

les thermometres. Si l'on prend cette précaution, on aura des résultats qui ne s'accorderont point avec ceux de M. BON, & qui en différeront considérablement. Les thermometres exposés au soleil ne se tiendront pour l'ordinaire en Été, que deux, trois ou quatre degrés plus haut que ceux qui seront exposés à l'ombre. L'expérience en a été faite par plusieurs bons Physiciens, & je l'ai répétée moi-même très-souvent. Je l'avois faite autrefois à Thonex sans user de cette précaution : mon thermometre exposé aux rayons du soleil étoit couché horizontalement sur une plate-bande de jardin, & j'eus le même résultat que M. BON. Ce thermometre s'éleva à cinquante deux degrés, tandis que celui qui étoit à l'ombre ne se tenoit qu'aux environs du vingt-sixieme. Mes thermometres étoient d'esprit-de-vin, & je ferai remarquer à cette occasion, que M. de RATTE ne nous dit point non plus quelle étoit la liqueur des thermometres de M. BON. Il y a lieu de présumer qu'ils étoient d'esprit-de-vin ; car ses expériences datent de 1737, & les thermometres que construisoit alors M. de REAUMUR, étoient d'esprit-de-vin.

M. de LUC, mon célèbre compatriote, est de tous les Physiciens celui qui a le plus ap-

profondi cette matière , & donné les meilleures règles pour procéder bien dans les expériences thermométriques. Consultez en particulier les paragraphes quatre cent trente-trois & suivans de son important ouvrage , *sur les modifications de l'Atmosphère* , publié à Geneve en 1772. On fait combien la patience , l'adresse & la sagacité de l'Auteur brillent dans cet écrit , honoré d'ailleurs de l'approbation d'une des plus illustres Académies de l'Europe.

JE placerai ici quelques observations thermométriques que j'ai moi-même faites pendant l'Eté de 1777 , dans la vue de comparer exactement la chaleur directe du soleil avec celle qu'on éprouve à l'ombre. Elles suffiront pour prouver combien M. BON s'étoit trompé dans ses résultats. Mes thermometres , construits sur les principes de M. de REAUMUR , sont de mercure , bien calibrés & bien purgés d'air. Le tube est appliqué sur une planchette de bois de sapin , & son extrémité inférieure déborde celle de la planchette d'environ huit à dix lignes. La boule est donc parfaitement isolée , & ne sauroit participer le moins du monde à la chaleur que contracte le bois. De pareils thermometres ont été mis en expérience sur deux faces opposées d'un grand If taillé en

pyramide , & planté au milieu de la terrasse de ma maison à Genthod. Et afin que les thermometres ne reposassent pas immédiatement contre l'If , & ne participassent que le moins qu'il seroit possible à la chaleur qu'il pouvoit réfléchir , j'ai fiché horizontalement dans son épaisseur , à la hauteur de cinq à six pieds au-dessus du terrain , de petites tringles de bois d'environ un pied & demi ou deux de longueur , & ç'a été à l'extrémité de ces tringles que j'ai suspendu mes thermometres. Les uns étoient exposés au midi , & au soleil direct ; les autres au nord , & à l'ombre. Un coup-d'œil jetté sur la table suivante, fera juger des résultats.

Juill. 17. 1 h. th. à l'omb. 25 deg. 1 tiers.
 au sol. 27 ... 2 tiers.

Barom. 26. p.

11. lig. 19. 1 h. à l'omb. 23
 au sol. 24

22. 3 h. à l'omb. 21 ... & demi.
 au sol. 24

23. 1 h. à l'ombr. 21
 au sol. 26

Août 8. 1 h. à l'ombr. 20 deg. 1 tiers.
 au fol. 25 . . . 2 tiers.

Barom. 27. p.

12. 2 h. à l'ombr. 23
 au fol. 29

13. 1 h. à l'omb. 23 . . . 1 tiers.
 au fol. 27 . . . 2 tiers.

ON voit par cette table, que le 23 de Juillet, le thermometre placé à l'ombre se tenoit cinq degrés plus bas que celui qui étoit exposé au soleil, & que le 12 d'Août, la différence entre les deux thermometres alloit jusqu'à six degrés. Je savois néanmoins que de bons Observateurs n'avoient trouvé cette différence que de deux à trois degrés. J'en conclus donc, que malgré les précautions que j'avois prises pour isoler mes thermometres, la chaleur de l'If se faisoit encore sentir au thermometre exposé au midi. Je pris donc un troisieme thermometre que je suspendis à un fil sur la même terrasse, & à deux toises de l'If, & que je laissai exposé au soleil direct pendant cinq à six minutes, & à la même élévation au-dessus du terrain. La table qui suit, présente les résultats de ces nouvelles observations.

AOÛT 13. 1 h. th. à l'omb. 23 deg. 1 tiers.

Barom. 27. p. au fol. 27 . . . 2 tiers.

1 l. 3 quarts. au fol. plus isolé. 25

14. 1 h. à l'omb. 23 . . . 1 tiers.

au fol. 27 . . . & demi.

au fol. plus isolé. 25 . . . & demi.

. . 2 h. à l'omb. 24

au fol. 28 . . . & demi.

au fol. plus isolé 25 . . . & demi.

AINSI la chaleur directe du soleil en Eté ne diffère que très-peu dans nos contrées de celle qu'on éprouve à l'ombre ; & l'on peut juger par cette dernière table , combien on doit se rendre attentif dans les observations thermométriques , à l'influence secrète des abris. Un If ne paroît gueres propre à réfléchir à un pied & demi une chaleur sensible ; & pourtant on voit par mes tables qu'il influoit bien plus qu'on ne l'eût soupçonné sur l'élévation du thermometre. Ceci me donne lieu de proposer aux Physiciens d'instituer une suite d'expériences directes pour déterminer d'une manière plus ou moins précise , le degré d'influence des abris & de différens abris sur l'élévation du thermometre. Je dirai comment je conçois

qu'on devroit procéder dans ces expériences. Il faudroit se procurer un certain nombre de thermometres bien calibrés & exactement comparatifs ; les ranger tous sur la même ligne & à la même hauteur , à l'exposition du midi , & placer derriere ces thermometres à différentes distances déterminées , des planchettes de bois de sapin bien uni , les unes verticales , les autres plus ou moins inclinées en divers sens , & tenir un régistre exact des degrés de tous ces thermometres : & parce que la nature particuliere des abris peut influer sur le degré de chaleur comme leur position & leur distance ; je voudrois qu'on plaçât derriere les thermometres des planchettes de différens bois plus ou moins durs , & plus ou moins polis. Je voudrois encore qu'on employât des planchettes de matieres plus dures que le bois , & susceptibles d'un plus beau poli , comme les pierres & les métaux. Des vernis de différentes qualités pourroient encore donner des résultats intéressans. De semblables expériences ne sont pas indifférentes au perfectionnement de l'Agriculture & de la Physique générale , & il seroit possible qu'elles nous manifestassent dans certains corps des propriétés secretes qu'on n'y avoit pas soupçonnées.

V.

Feuille de Chicorée qui offroit une monstruosité remarquable.

LES monstruosités végétales ne sont pas moins dignes de l'examen réfléchi du Physicien que les monstruosités animales ; & les unes comme les autres peuvent répandre beaucoup de jour sur la théorie de la génération. J'ai produit dans les Art. LXXI , LXXII , LXXIII , LXXIV , LXXV , CVII , CVIII , un grand nombre d'exemples plus ou moins frappans de monstruosités végétales , & je me suis arrêté quelque temps à les décrire. J'ai présumé que les Physiciens qui s'occupent de l'origine des corps organisés , & sur-tout de la grande question de la formation des *Monstres* , me feroient gré de ces détails. Je me suis étendu en particulier sur une monstruosité fort remarquable , qui n'est pas bien rare dans les feuilles du *Chou-fleur* (LXXII , CVIII) , & qui consiste principalement dans de petites feuilles façonnées en manière de cornet ou d'entonnoir qui végètent sur la feuille principale.

EN Juin 1776 , j'ai observé sur une feuille de *Chicorée* de jardin , une monstruosité d'un genre analogue à celui des monstruosités du

Chou-fleur , & qui mérite bien que je la décrive.

La feuille principale [*Pl. XXXII, Fig. 1. FFF.*] avoit environ huit pouces de longueur sur trois de largeur. Vers le milieu de sa longueur , & du milieu de l'épaisseur de la grosse nervure [*NN.*] sur la surface inférieure parloit une petite feuille façonnée en maniere d'entonnoir. [*E*] Cet entonnoir étoit porté , par un pédicule effilé [*P.*], cylindrique , long de seize lignes. L'ouverture de l'entonnoir étoit elliptique : le grand diametre avoit six lignes un tiers ; le petit quatre lignes trois quarts ; il étoit coupé obliquement : sa plus grande longueur étoit de douze lignes ; la moindre de six. Le tissu de son extérieur [*e*] imitoit celui de la surface inférieure de la feuille principale : le tissu de son intérieur [*i*] ressembloit à celui de la surface supérieure de la même feuille. Les nervures étoient donc en relief sur l'extérieur de l'entonnoir , & en creux dans l'intérieur. Il y avoit encore , relativement à la couleur , entre le dehors & le dedans de l'entonnoir , la même différence qu'on observoit entre la couleur de la surface inférieure de la grande feuille & celle de la surface opposée. Au reste , le pédicule de la feuille en entonnoir

formoit un angle assez aigu avec la grosse nervure de la principale feuille , & cet angle regardoit l'extrémité supérieure de celle-ci.

JE ferai ici une remarque qui ne paroîtra pas indifférente aux Naturalistes qui s'occuperont de la figure des feuilles. GREW avoit aperçu le premier , que dans les feuilles rondes ou à-peu-près rondes , le pédicule étoit cylindrique , & qu'il étoit plus ou moins applati dans les feuilles plus ou moins alongées. Notre petite feuille en entonnoir suivoit bien la même loi ; car les contours de l'entonnoir approchoient fort de la figure circulaire. Les feuilles en entonnoir du Chou-fleur [Art. LXXII.], étoient aussi portées sur une tige cylindrique.

JE ne suis pas plus éclairé aujourd'hui sur l'origine de ces monstruosités singulières que je ne l'étois en 1752. Nous avons vu , Art. LXXVIII , que les feuilles des herbes peuvent dans certaines circonstances pousser des racines , & même en très-grand nombre : elles peuvent donc pousser aussi d'autres feuilles. Mais d'où vient la forme assez bizarre de ces feuilles qui naissent sur la feuille principale dans le Chou-fleur & la Chicorée : pourquoi affectent-elles assez constamment la forme de cornet ou d'en-

tonnoir? On apperçoit bien que cette forme si singulière peut dépendre de celle du pédicule : mais pourquoi le pédicule est-il cylindrique, & comment arrive-t-il encore qu'il produit en s'épanouissant, une feuille en cornet, au lieu de produire une feuille ronde & aplatie? On ne va pas loin dans la Physique organique sans rencontrer nombre de petits faits dont l'explication se refuse à nos connoissances actuelles. Ne nous pressons pas de chercher des explications avant que d'avoir rassemblé assez de faits analogues. Ce sera du rapprochement & de la comparaison des faits que jailliront les traits de lumière qui nous éclaireront sur les causes secrètes de ces faits.

V I.

Continuation des expériences sur l'étiollement. Branches de Vigne & de Cerisier qui avoient crû dans des tubes de fer blanc. Haricots qui végétoient sous l'eau sans y donner aucun signe d'étiollement. Expériences de M. MÉESE sur le même sujet.

L'ÉTIOLEMENT est un autre fait de Physique végétale, dont l'explication feroit d'autant plus à desirer qu'il tient par des rapports plus directs à la Physique générale. J'avois déjà assez

prouvé, Art. LXXIX, CXIII, que l'étiollement dépend principalement de l'obscurité plus ou moins profonde dans laquelle on élève les Plantes. Je suis revenu de nouveau à étudier ce curieux phénomène végétal pour tâcher de découvrir par quelle voie la lumière influe sur la couleur & les proportions des végétaux ; & dans cette vue, j'ai fait en 1776 & 1777 bien des expériences que je renvoie à publier, parce qu'elles n'ont pas encore été poussées assez loin. Je dirai seulement, que leurs résultats les plus essentiels ont été conformes à ceux de mes anciennes expériences, & qu'ils ont concouru à établir, que l'étiollement est d'autant plus considérable que l'obscurité est plus parfaite. J'ai employé dans ces nouvelles expériences des papiers & des verres différemment colorés. Il m'avoit paru intéressant de savoir quels changemens résulteroient du passage de la lumière par des milieux qui la modifieroient ou l'intercepteroient plus ou moins. J'avois déjà indiqué aux Physiciens ce procédé dans un Mémoire en forme de Lettre (1),

(1) Lettre sur les moyens de conserver diverses espèces d'Insectes & de Poissons dans les cabinets d'Histoire Naturelle ; sur le bel azur dont les Champignons se colorent à l'air ; & sur les changemens de couleur de divers corps par l'action de l'air ou de la lumière.

que j'avois publié en Avril 1774 , dans le *Journal de Physique* de l'Abbé ROZIER. Je ne détacherai actuellement de mes Journaux que deux ou trois expériences qui n'exigent pas d'être répétées pour qu'on soit assuré de la certitude des résultats particuliers qui en découlent.

J'AI rendu compte dans mon Livre , Art. LXXIX , d'une expérience que j'avois tentée sur un bouton de vigne introduit avant la poussée dans un tube de fer blanc , ouvert par le bout supérieur , &c. J'ai dit qu'il étoit sorti de ce bouton une tige fort droite , d'un blanc très-vif , & qui portoit à son extrémité supérieure de très-petites feuilles d'un verd jaunâtre , &c.

SUR la fin de Mars 1776 , j'ai répété cette expérience en variant un peu les procédés. J'ai fait construire une suite de tubes de fer blanc qui pouvoient s'emboîter les uns dans les autres comme des tuyaux de lunettes. Leur diamètre étoit d'un pouce & demi. J'ai pratiqué sur les côtés de ces tubes des fenêtres d'un pouce & demi en quarré , que j'ai garnies d'un verre fort transparent. Chaque tube avoit sur une de ses faces une pareille fenêtre , & j'ai été

été le maître d'augmenter ou de diminuer à volonté le nombre de ces fenêtres, & de les diriger relativement à mon but. Je l'ai été aussi de prolonger le tube proportionnellement à l'accroissement de la Plante. J'ai eu soin de le recouvrir de Mouffe, afin qu'il ne contractât pas une trop grande chaleur par l'action du soleil ; & je l'ai assujetti fortement contre une perche plantée au pied du sep. C'a été sous un semblable tube que j'ai introduit trois boutons de vigne plusieurs semaines avant leur épanouissement. L'extrémité supérieure du tube est toujours demeurée ouverte ; je n'ai pas voulu intercepter toute communication avec l'air extérieur.

Au bout de six mois (1), j'ai levé l'appareil pour examiner attentivement l'état du sep. D'un des trois boutons étoit sorti un jet principal de dix pieds cinq pouces de longueur, sur dix-huit lignes de circonférence à son origine. Il avoit poussé çà & là des feuilles qui s'étoient détachées d'elles-mêmes de la Plante, à l'exception de celles qui couronnoient sa sommité. Ces dernières étoient jeunes encore : leur couleur étoit un verd tendre, très-lustré, &

(1) Le 23 Septembre.

précisément semblable à celui des jeunes pousses du Printemps. Dans la plus grande partie de sa longueur le jet lui-même étoit d'un verd jaunâtre : il ne s'étoit point endurci , & présentoit des caractères plus ou moins marqués d'étiollement. Mais , ce qu'il offroit de plus remarquable , c'étoit la forte coloration de son écorce dans les endroits qui répondoient aux fenêtres. Ces endroits étoient d'un verd-brun foncé , qui tranchoit fortement avec la couleur pâle des parties voisines. J'ai mesuré avec un compas ces endroits si fortement colorés , & j'ai trouvé qu'ils égaloient précisément la hauteur des fenêtres [*Pl. XXXII, Fig. 2, a, b.*]. On ne pouvoit donc méconnoître ici l'influence de la lumière.

CE jet m'a offert une autre particularité non moins remarquable : il étoit coloré d'un rouge assez vif dans sa partie inférieure , sur une longueur de vingt-six pouces ; & ce qui étoit bien singulier , cette belle couleur rouge ne s'observoit que sur le côté du jet qui répondoit à la face du tube que j'avois recouverte de Mouffe : car je dois faire remarquer ici , que je n'avois appliqué la Mouffe que sur la face du tube qui étoit exposée au soleil : les autres faces étoient à l'abri de ses rayons par

un mur contre lequel le tube étoit appuyé dans toute sa longueur.

DES deux autres boutons étoient sortis deux petits jets beaucoup plus étiolés que le précédent. Le plus long n'avoit que quatre pieds de longueur , sur sept lignes de circonférence à son origine. Leur couleur étoit un jaune pâle ; mais ils étoient colorés de verd dans les endroits qui répondoient aux fenêtres. Un de ces jets étoit d'un assez beau rouge dans sa partie inférieure, & sur une hauteur de trois pouces. Cette teinte régnoit également de tous côtés. Le plus petit jet , qui étoit fort grêle , n'étoit point coloré en rouge à sa base. Ils avoient tous deux poussé des feuilles qui étoient tombées , & il n'en restoit plus que deux ou trois à la sommité.

JE ne me suis pas borné à répéter sur la *Vigne* l'expérience que je viens de rapporter : je l'ai tentée encore sur le *Cerisier*. Précisément dans le même temps , c'est-à-dire , sur la fin de Mars 1776 , j'ai choisi deux branches de l'année précédente , dont les boutons m'ont paru bien conditionnés ; & j'ai introduit l'extrémité de chaque branche dans un tube de fer blanc semblable au précédent , qui a été maintenu

dans une situation verticale à l'aide d'une perche, & que j'ai recouvert de même en grande partie de Mouffe, pour que le soleil ne l'échauffât pas trop.

LE 24 de Septembre, j'ai enlevé les tubes, & observé avec soin l'état des branches qui avoient crû dans cette prison. Je désignerai par les lettres A & B, les deux Cerifiers qui ont fait le sujet de cette troisieme expérience, & qui n'avoient été transplantés que depuis deux ans.

A, avoit poussé sous le tube une branche d'un pied de longueur, & d'un pouce de circonférence à son origine. Sa couleur étoit un verd jaunâtre. Sa sommité étoit noire, & elle avoit souffert une *décurtation* d'un pouce & demi. Elle avoit poussé divers boutons, qui paroissoient bien nourris, & qui n'étoient distans les uns des autres que d'environ douze à quinze lignes. Le Cerifier avoit poussé hors du tube ou en pleine liberté, six maîtresses branches, dont la plus longue avoit un pied neuf pouces, sur dix-neuf lignes de circonférence, & la distance entre les boutons étoit la même que dans la branche étiolée. Le tube sous lequel cette dernière avoit pris son accroissement

n'avoit qu'une seule fenêtre , & l'écorce étoit bien colorée vis-à-vis de cette fenêtre : sa couleur étoit là d'un verd-brun.

B , deux branches s'étoient développées sous le tube , dont la plus longue avoit treize pouces , sur neuf lignes de circonférence à sa base. Leur couleur étoit la même que celle de A. Leur sommité avoit pareillement noirci , & souffert une décurtation qui alloit ici à trois pouces. Les boutons étoient également bien nourris , mais ils étoient en plus petit nombre. Quatre maîtresses branches s'étoient développées hors du tube : la plus longue avoit un pied sept pouces , & dix-neuf lignes de circonférence.

JE ne dis rien des feuilles qu'avoient poussé les branches que j'avois forcées à croître sous les tubes ; parce que toutes s'étoient détachées de leur fujet.

LES deux branches de Cerifier sur lesquelles j'avois tenté cette expérience , avoient été taillées récemment ; j'ai cru devoir la répéter sur des branches de même espece & de même âge , qui n'eussent point été taillées. Dans cette vue j'ai choisi au commencement d'Avril 1777 , sur

un jeune Cerifier deux branches bien garnies de boutons dans toute leur longueur. J'ai introduit ces deux branches dans deux tubes de fer blanc semblables à ceux que j'ai décrits ci-dessus. Une des branches a été laissée dans sa situation verticale; l'autre a été inclinée en embas. J'ai recouvert en entier les tubes d'une épaisse couche de Mouffe, & j'ai bouché toutes les fenêtres au moyen d'une enveloppe de toile cirée noire. L'extrémité supérieure du tube vertical a été de même recouverte de deux doubles de forte toile cirée, qui en bouchoit entièrement l'ouverture; mais le tube est demeuré ouvert par le bas. Les deux ouvertures de l'autre tube, du tube incliné, ont été bouchées exactement par deux ou plusieurs doubles de la même toile cirée. La branche emprisonnée dans ce tube n'avoit donc aucune communication avec l'air extérieur ni avec la lumière.

VERS la mi-Juillet, j'ai enlevé les tubes pour reconnoître l'état des branches. J'ai vu qu'elles avoient poussé çà & là un grand nombre de petites feuilles qui avoient noirci, & qui s'étoient desséchées sur la branche. La branche verticale avoit été rompue par accident, & il étoit sorti du bout supérieur un peu de gomme. Elle paroissoit s'être desséchée à ce bout.

La branche inclinée avoit souffert une décurtation qui s'étendoit à plusieurs pouces. Là le bois étoit sec ; mais il étoit plein de vie dans le reste de la branche , & avoit commencé à pousser quelques petits boutons d'un blanc vif.

Je ne me presserai pas de tirer des conclusions générales des expériences que je viens de rapporter : elles n'ont été ni assez répétées , ni assez variées ; mais je dirai bien , qu'il est assez remarquable , que la branche qui avoit été privée de toute communication avec l'air extérieur , & qui avoit été renfermée dans une prison si étroite , n'ait pas laissé d'y faire des productions.

TOUTES les expériences sur l'étiollement que j'ai tentées en 1776 & 1777 , ont eu pour principal but de découvrir le *comment* du phénomène. J'avois assez insinué dans mon Livre , Art. LXXIX , qu'il paroïssoit dépendre , au moins en partie de la diminution de la transpiration insensible , d'où résultoit *l'excès de ductilité des fibres* ; car la surabondance de la partie aqueuse devoit non-seulement entretenir cette ductilité ; mais encore l'accroître plus ou moins (1). Ceci n'est pas difficile à comprendre :

(1) M. DUHAMEL , dans sa *Physique des Arbres* , Liv. IV ,

l'interposition de l'eau s'oppose au rapprochement & à l'union des élémens ou des atômes nourriciers ; & c'est de ce rapprochement & de cette union que dépend le degré de consistance ou d'endurcissement de la Plante. Or on fait, que les Plantes fort étiolées n'ont que peu ou point de consistance, & qu'elles ont beaucoup moins de saveur que celles qui croissent en liberté. En méditant de nouveau sur ces faits, j'avois été conduit à envisager l'étiollement comme une enfance prolongée, & la lumière comme une sorte de *dessicatif*. Je prie néanmoins qu'on ne prenne pas à la rigueur cette dernière expression (1). La lumière peut

Chap. VI, Art. II, a insisté sur cette conjecture, en rendant compte de mes expériences d'après les détails du Livre *sur l'usage des feuilles*. „ L'auteur, dit-il, pense que l'étiollement
 „ des Plantes est principalement produit par la privation de
 „ la lumière. Ne pourroit-on pas ajouter que les expériences
 „ rapportées à l'occasion de la transpiration des feuilles,
 „ prouvent que les Plantes renfermées dans les tuyaux de
 „ bois transpirent beaucoup moins que celles qui sont dans
 „ les tuyaux de verre ? Ce défaut de transpiration les doit
 „ entretenir plus tendres, plus herbacées, plus ductiles ; ce
 „ qui fait que se prêtant davantage au mouvement de la
 „ sève, elles s'étendent beaucoup en longueur, & ne prennent point de grosseur. Mais cette idée auroit besoin d'être
 „ appuyée de preuves ”.

(1) Je voulois exprimer par ce mot l'effet qui pouvoit résulter de l'action de la lumière sur les organes excrétoires.

agir ici de bien des manieres différentes , que nous ne saurions encore déterminer. Il seroit possible , par exemple , qu'elle s'incorporât immédiatement au tissu des Plantes , & que leur coloration dépendît en partie de cette incorporation. Quoiqu'il en soit, il m'a paru intéressant d'imaginer quelque procédé qui influât assez sur la transpiration insensible , pour qu'on pût juger avec certitude si l'étiollement tient en effet au défaut de cette transpiration : voici donc l'expérience que j'ai tentée à ce sujet.

En Août 1777 , j'ai semé dans un vase plein de terre & sous une boîte de sapin très-mince , quatre feves de *Haricot*. Elles ont germé , & les Haricots se sont fort étiolés. Lorsqu'ils ont atteint la hauteur d'environ onze pouces , j'ai enlevé la boîte & mis à découvert les quatre Plantes. Les tiges étoient d'un beau blanc argenté , & les feuilles d'un beau jaune foncé. Il n'y avoit que les premières feuilles ou les feuilles *féminales* qui se fussent développées ; & elles ne l'étoient pas à beaucoup près autant que les feuilles féminales d'une autre Plante de *Haricot* , semée dans le même vase , mais qui avoit crû en liberté.

LE 28 du même mois , sur les sept heures

du matin , j'ai fait entrer dans un grand poudrier de verre blanc , de dix pouces de hauteur , sur trois pouces de largeur , deux des Haricots étiolés ; en les coudant de maniere que leur sommité a été inclinée en embas dans l'intérieur du poudrier. J'ai ensuite rempli d'eau claire ce même poudrier , & j'ai ainsi submergé toute la partie supérieure des deux Plantes. Les deux autres Plantes qui avoient crû auprès de celles-ci ont été laissées à l'air ; mais j'ai pris la précaution de les assujettir contre une baguette avec un fil lâche , pour qu'elles ne fussent pas exposées à se renverser sur elles-mêmes , comme il arrive ordinairement aux Plantes fort étiolées , parce qu'elles n'ont pas assez de force pour se soutenir.

J'AI placé mon petit appareil dans un lieu où mes Plantes n'étoient pas trop exposées à la chaleur du soleil. Cette précaution étoit fort nécessaire ; car les Plantes qui ont crû dans l'obscurité , & qu'on expose subitement à un soleil un peu ardent , ne manquent pas de périr.

DÈS le 29 au soir , les Haricots laissés à l'air avoient commencé à sentir l'influence de la lumière : leurs feuilles montroient une teinte de verd très-sensible. Cette teinte s'est ren-

forcée le 30, & ce même jour, les feuilles étoient déjà d'un assez beau verd.

IL n'en alloit pas de même des feuilles des Haricots plongées sous l'eau : le jaune dominoit toujours dans leur couleur.

LE 31, les feuilles féminales des Haricots laissées à l'air, avoient pris une teinte de verd encore plus foncée. Ils avoient poussé de nouvelles feuilles d'un verd brun ; mais les tiges étoient encore d'un beau blanc.

LES Haricots plongés sous l'eau étoient à-peu-près comme le 30 ; & ils n'ont commencé à pousser de nouvelles feuilles que le premier de Septembre. Mais, ce qui mérite beaucoup d'attention ; ces nouvelles feuilles ne monstroient aucun des caractères de l'étiollement. Elles étoient d'un verd très-agréable, ainsi que les nouvelles tiges qui les portoient. Ce verd étoit seulement plus clair que celui des jeunes pousses qui s'étoient développées en plein air.

A l'égard des feuilles féminales des Haricots submergés, elles n'ont pris qu'une très-légère teinte de verd ; & vers la mi-Septembre ; la pourriture avoit déjà fait de grands pro-

grès, & dans ces feuilles & dans les sommités des tiges, qui avoient conservé leur blancheur native.

A cette même date, les tiges des deux Plantes laissées à l'air, conservoient encore une forte teinte de blanc.

ON voit bien quelle étoit ma manière de raisonner dans cette expérience : je supposois, que l'eau étant moins favorable que l'air à la transpiration insensible, les nouvelles productions qu'y feroient les Plantes étiolées se ressentiroient plus ou moins de la diminution de cette transpiration, & qu'elles m'offriroient des caractères plus ou moins marqués d'étiolement. C'est pourtant ce qui n'est point arrivé : les Plantes continuellement submergées, ont poussé de nouvelles tiges & de nouvelles feuilles, & ces tiges ni ces feuilles ne m'ont offert aucun des signes qui caractérisent l'étiolement.

NOUS voyons néanmoins par cette expérience, que l'eau intercepte jusqu'à un certain point l'action de la lumière ; puisque les feuilles féminales des Plantes submergées n'ont pris qu'une très-légère teinte de verd ; tandis que

celles des Plantes qui n'étoient point submergées, avoient pris en moins de deux jours une forte teinte de cette couleur.

JE ne dois pas négliger de faire observer que le soleil donnoit le matin pendant quelques heures sur toutes les Plantes. La saison étoit fort chaude : le thermometre s'étoit élevé le 31 d'Août à plus de vingt-cinq degrés, & il s'étoit tenu jusqu'au 16 de Septembre, entre le 15 & le 20.

MAINTENANT, il s'agiroit de déterminer par une expérience directe le degré de diminution de la transpiration insensible que l'eau occasionne dans les Plantes qu'on y tient plongées. La chose ne me paroît pas facile; car ce ne seroit pas un bon moyen d'y parvenir que de peser les Plantes qui auroient été submergées pendant un certain temps, & de comparer leur poids à celui de semblables Plantes laissées à l'air : on sent bien que l'eau doit pénétrer extérieurement les Plantes qu'on y tient plongées, & accroître ainsi leur poids. Il faudroit donc encore avoir un moyen d'évaluer la quantité d'eau que les Plantes imbibent de cette maniere, &c. Mais il paroît toujours assez évident que les Plantes doivent

moins transpirer sous l'eau que dans l'air ; & si les Plantes terrestres qu'on force à végéter sous l'eau , n'y donnent aucun signe marqué d'étiollement , il semble qu'il faille en conclure , ou que l'eau ne diminue pas assez la transpiration insensible , ou que l'étiollement ne dépend pas principalement d'une certaine diminution de cette transpiration. Ne voyons-nous pas d'ailleurs , que les Plantes aquatiques végètent sous l'eau sans s'étioler ?

J'AVOUERAI donc , que malgré mes nombreuses expériences sur l'étiollement , je ne suis pas plus éclairé aujourd'hui sur le *comment* du phénomène , que je ne l'étois quand je commençai à m'en occuper il y a vingt-sept ans. La seule vérité qui m'ait paru subsister au milieu des variétés que j'ai remarquées dans le cours de mes expériences , c'est que l'étiollement est toujours en rapport plus ou moins direct avec le degré d'obscurité dans lequel croissent les Plantes. Mais on jugera mieux de tout ceci quand je publierai le détail de mes diverses tentatives. En attendant je renvoie mon lecteur aux nombreuses expériences de l'ingénieur M. MÉESE , dont nous avons fort à regretter la mort prématurée. L'habile Pro-

feſſeur (1) qui avoit excité le jeune Obſervateur à s'occuper d'après moi de l'influence de la lumière ſur les Plantes, a rendu compte au public des tentatives multipliées de ſon eſtimable Eleve, dans une ſuite de Mémoires inférés dans le *Journal de Phyſique* de 1775 & 1776. En parcourant ces Mémoires, on reconnoitra que les expériences de M. MÉESE s'accordent avec les miennes pour l'eſſentiel, & qu'elles concourent toutes à confirmer ce que j'avois établi touchant l'influence de la lumière ſur les Plantes. Mais le jeune Phyſicien avoit ſu porter ſon attention ſur des côtés de l'objet, que je n'avois point encore conſidérés, & qui méritoient de l'être. Il avoit adopté ma première conjecture ſur la cauſe de l'étiollement : il l'attribuoit à un défaut de tranſpiration inſenſible ; & il avoit déjà fait quelques expériences qui lui paroiſſoient favorables à cette opinion. On les trouvera dans le troiſième Mémoire (2). Mais je me propoſe d'en faire de plus directes, & qui nous éclaireront da-

(1) M. VAN-SWINDEN, Professeur de Philoſophie dans l'Univerſité de Franeker en Friſe, auſſi recommandable par ſon mérite perſonnel que par ſes grandes lumières & l'eſprit véritablement philoſophique qui brille dans ſes productions.

(2) *Journal de Phyſique*, Mars 1776, pag. 197 & ſuiv.

vantage. Au reste , M. MÉESE ne tente point d'expliquer comment la lumière influe sur la transpiration : ce point de Physique générale est assurément le plus difficile à éclaircir. Il seroit possible que la lumière n'agit pas seule dans la production du phénomène , & qu'elle se combinât avec l'air , le phlogistique ou quelque autre principe à nous inconnu.



EXPLICATION



EXPLICATION DES FIGURES.



PLANCHE XXXII.

LA Figure 1 représente au naturel une grande feuille de *Chicorée* de jardin, F F F, dont on n'a dessiné qu'une partie.

N N, la principale nervure de cette feuille, de laquelle part une petite feuille façonnée en manière d'entonnoir.

E, cet entonnoir. *e*, l'extérieur de l'entonnoir. *i*, son intérieur.

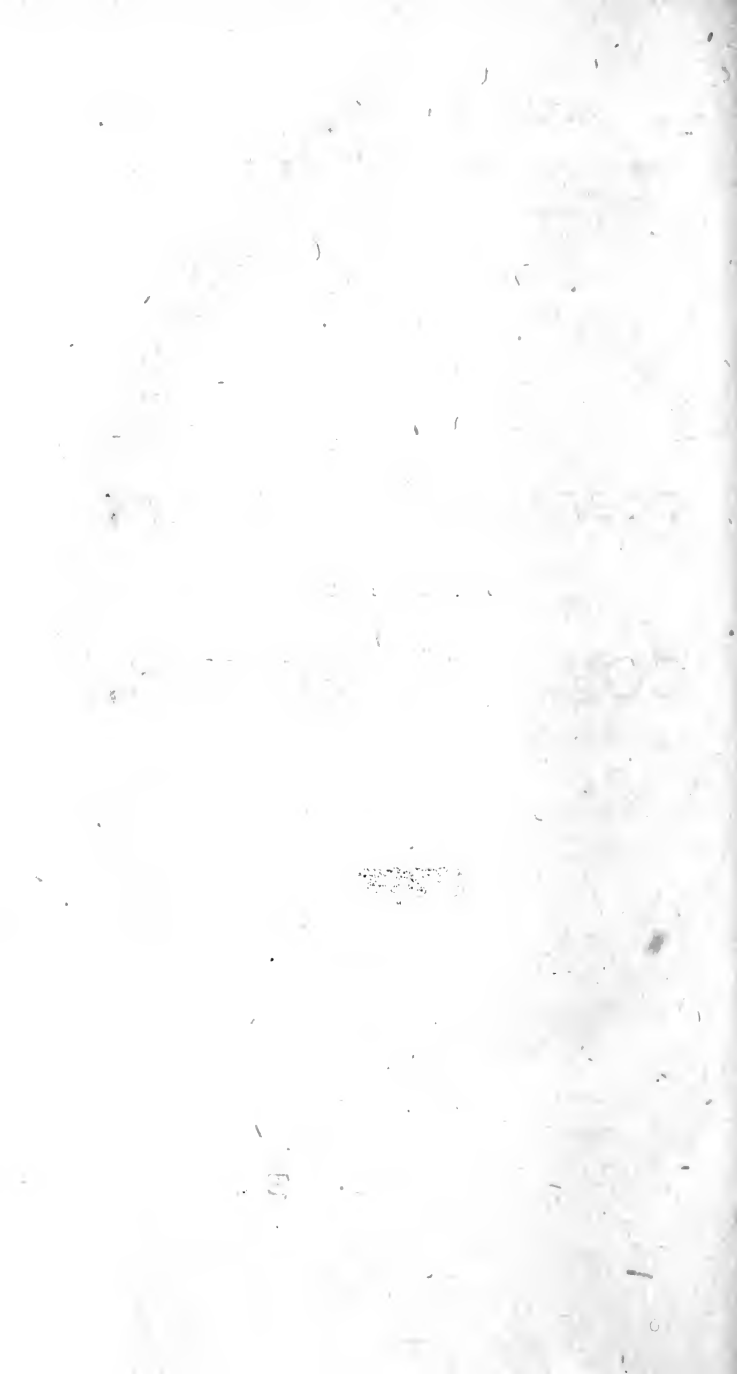
p, pédicule effilé & cylindrique qui porte l'entonnoir.

LA Figure 2 représente au naturel une portion d'un jet de *Vigne*, qui avoit crû dans un tube de fer blanc, sur une des faces duquel avoit été pratiquée une fenêtre.

a, *b*, indique l'endroit du jet qui correspondoit à la fenêtre. Cet endroit est fortement ombré pour exprimer la forte coloration que l'action de la lumière avoit produite dans cette partie de l'écorce.



CONSIDÉRATIONS
SUR LES
CORPS ORGANISÉS.





P R É F A C E.

APRÈS avoir tenté d'analyser les facultés de notre Ame (1), j'ai essayé d'analyser l'origine, le développement & la génération des Corps organisés. On ne présumera pas que j'aie prétendu découvrir le mystère de la génération : il est encore voilé aux yeux des plus grands Physiciens ; j'ai seulement cherché à ramener cette belle partie de l'Histoire naturelle à des principes plus philosophiques, que ceux qu'on a tâché de leur substituer dans ces derniers temps.

LES huit premiers Chapitres de ces *Considérations*, sont la production de ma jeunesse. Je les ai détachés d'un plus grand ouvrage, que j'avois intitulé *Contemplation de la Nature*, & qui n'étoit qu'une suite de méditations philosophiques sur la Nature. Il étoit déjà fort avancé, lorsque je l'interrompis pour travailler

(1) *Essai Analytique sur les facultés de l'Ame*. A Copenhague, chez les freres Philibert, 1760, in-4°.

à mes *Recherches sur l'usage des feuilles dans les Plantes*, que je publiai en 1754 (1). Engagé depuis dans des méditations d'un tout autre genre, j'oubliai ma Contemplation de la Nature. De temps en temps néanmoins, je songeois à en détacher l'Ecrit sur la *Génération*, & à le soumettre au jugement du Public; mais j'étois toujours retenu par le sentiment de son imperfection. Je pris donc le parti de différer la publication de cet Ecrit, & d'attendre de nouvelles lumières des expériences dont la Physique s'enrichit chaque jour.

J'AVOIS admis l'*évolution*, comme le principe le plus conforme aux faits & à la saine Philosophie. Je supposois que tout Corps organisé préexistoit à la fécondation, & que celle-ci ne faisoit que procurer le développement du Tout organique dessiné auparavant en miniature dans la graine ou dans l'œuf. J'essayois d'expliquer comment la fécondation opéroit cet effet, & à mesure que j'analysois, je me persuadois de plus en plus qu'on démontreroit un jour la préexistence du Germe dans la femelle, & que l'esprit féminal n'engendroît rien.

(1) A Leide, chez Elie Luzac, in-4°. avec Figures..

MAIS, je ne faisois qu'entrevoir, & je voulois voir pour raisonner plus solidement. Quelques faits me paroissoient équivoques : d'autres faits m'étoient contraires en apparence, & quoique je sentisse bien qu'il y auroit des moyens de les concilier avec mes idées, je n'étois pas content de mes tentatives en ce genre. Je ne cessois pas un instant de penser qu'il n'y avoit point de génération proprement dite, & que tout se réduisoit à un simple développement. J'avois en main divers faits qui sembloient concourir à le prouver. Je tâchois d'approfondir ces faits ; je les comparois entr'eux, je les décomposois ; j'opposois mon hypothese à celle qu'un célèbre Académicien venoit de publier, & ce parallele, qui ne m'étoit pas défavorable, achevoit de me confirmer dans mes premiers principes. Cependant il restoit toujours à démontrer que le Germe appartenoit à la femelle, qu'il préexistoit ainsi à la fécondation, & que l'évolution étoit la loi universelle des êtres organisés.

ENFIN cette découverte importante que j'attendois & que j'avois osé prédire, me fut

annoncée en 1757, par M. le Baron de HALLER, qui la tenoit de la Nature elle-même. J'avois dit dans mon écrit (1), en répondant à une objection qu'on pouvoit tirer des observations de MALPIGHI sur le Poulet, qu'on vouloit juger du temps où les parties d'un Corps organisé ont commencé d'exister, par celui où elles ont commencé de devenir sensibles. On ne considère point, ajoutois-je, que le repos, la petitesse & la transparence de quelques-unes de ces parties, peuvent nous les rendre invisibles, quoiqu'elles existent réellement. La découverte de M. de HALLER démontroit rigoureusement cette grande vérité. Elle prouvoit encore d'une manière incontestable, que le Poulet appartenoit originairement à la Poule, & qu'il préexistoit à la conception. Ses beaux Mémoires sur la formation du Poulet, que cet illustre Physicien m'envoya bientôt après, me donnerent tous les détails que je demandois. Je me hâtai de lui en témoigner ma juste gratitude & ma satisfaction, dans la Lettre suivante, datée de Genève le 30 d'Octobre 1758.

(1) Voy. l'Art. CXXV.

Vos Poulets m'enchantent : je n'avois pas espéré que le secret de la génération commenceroit sitôt à se dévoiler. C'est bien vous, Monsieur, qui avez su prendre la Nature sur le fait. J'avois tenté, il y a une dizaine d'années, de la deviner, & j'ai été bien agréablement surpris, lorsque j'ai vu vos Observations s'accorder si parfaitement avec mes conjectures, & votre hypothèse avec la mienne. Si vous avez gardé mes Lettres, & si vous prenez la peine de parcourir celles que j'ai eu l'honneur de vous écrire depuis quatre ans, vous y trouverez les premiers rudimens de cette hypothèse. Elle fait le sujet d'un écrit que je composai en 1747 ; & que j'avois quelque dessein de rendre public. D'autres occupations m'étant survenues, je n'ai pu le retravailler ; mais j'ai bien envie de le soumettre, tel qu'il est, à votre jugement, &c.

M. de HALLER voulut bien me témoigner de l'empressement à voir mes méditations. Je les lui envoyai donc, en les faisant précéder d'une Lettre qui en contenoit l'histoire, & dont je place ici la copie.

A Geneve , le 4 de Décembre 1758.

Vous voulez donc , Monsieur , que je vous ennuie en vous donnant à lire mes méditations sur la formation des Corps organisés. J'obéis : les voilà donc en original , telles que je les ai écrites ou dictées , il y a dix à onze ans. Je n'y ai pas changé un seul mot , afin que vous puissiez mieux juger quelles ont été mes premières idées sur ce sujet intéressant , & quelle a été la marche de mon esprit dans ces routes ténébreuses.

Vous reconnoîtrez aux numéros des Chapitres , des paragraphes & des pages , que ce Manuscrit fait partie d'un ouvrage , dont voici en deux mots l'histoire. L'étude des Insectes m'ayant extrêmement fatigué la vue , je fus forcé de me sévrer d'un plaisir si vif pour moi ; mais mon esprit naturellement très-actif , ne put se livrer à un repos absolu ; je me mis donc à méditer sur toutes les parties de la Nature. J'arrangeai mes méditations dans un certain ordre ; j'en formai une espece de système harmonique que j'intitulai CONTEMPLATION DE LA NATURE. Insensiblement mon ouvrage grossit , & dans peu d'années je me trouvai un Volume de médita-

tions de plus de neuf cents pages. C'étoit une suite de Tableaux aussi variés que la Nature. Mes yeux ne me permettant pas toujours d'écrire moi-même, je condamnai mon cerveau à retenir ce qu'il avoit composé, jusqu'à ce que quelqu'ami vint me prêter sa main, & écrire sous ma dictée. De-là cette diversité de caractères que vous trouverez dans le Manuscrit que je vous envoie.

Cependant je n'étois pas au bout du plan que je m'étois tracé. La multitude des objets que j'avois encore à considérer, m'effrayoit : mes Recherches sur l'usage des Feuilles étant survenues, je suspendis mon grand ouvrage ; & lorsque je l'eus suspendu pendant un temps, je n'eus plus la force de m'y remettre. Je le laissai donc dormir dans mon cabinet, après l'avoir lu en entier à une Société de gens de Lettres, qui en fut plus contente que je n'avois osé l'espérer. Pendant que cet ouvrage dormoit, il me venoit de temps en temps en pensée, d'en détacher quelques parties pour les donner au Public. Mais les imperfections que je découvrois dans ces productions, la juste défiance où je suis de mes

talens & de mes lumieres, détournoient toujours cette idée de mon esprit.

Enfin , vos admirables Observations sur le Poulet ont paru : je les ai lues avec avidité ; & j'ai été agréablement surpris de la conformité de quelques-unes de vos idées avec les miennes ; j'ai commencé à me sentir un peu réchauffé pour cet ouvrage infortuné que j'avois abandonné à la poussiere de mon cabinet. J'ai donc pris le parti de vous écrire sur ce qui m'avoit roulé si long-temps dans l'esprit ; mais je l'ai fait en fort peu de mots : vos réponses ont achevé de me convaincre que nous avions les mêmes idées sur la génération. Aujourd'hui vous avez la bonté de vouloir vous occuper de la suite de mes méditations ; ce desir est très-flatteur pour moi : je soumets donc mon Manuscrit à votre jugement. S'il avoit le bonheur de vous plaire , je serois très-récompensé de mon travail. S'il vous plaisoit assez pour qu'il vous parût mériter d'être publié , une des principales raisons qui m'engageroient à y consentir , seroit l'extrême impatience que j'ai de me parer auprès du Public de l'amitié dont vous m'honorez , Monsieur , &

de lui apprendre à quel point je vous estime & je vous respecte.

En lisant ce Manuscrit, veuillez vous souvenir qu'il a été composé, comme le reste de l'ouvrage, tantôt dans un jardin, tantôt dans la campagne, tantôt dans un bois, à pied, à cheval, en carrosse. La partie qui suit immédiatement celle-ci, est un parallèle des Plantes & des Animaux, dans lequel j'ai rassemblé en petit tout ce que ces deux classes d'êtres organisés offrent de plus intéressant. Quand j'ai lu ce que l'on a écrit avant vous, Monsieur, sur la formation des Corps organisés, j'en ai été peu satisfait, & j'étois presque tenté de préférer mes idées à celles des Auteurs qui m'avoient précédé. Au moins il me sembloit que j'approfondissois un peu plus la matière qu'ils ne l'avoient fait.

EN me renvoyant mon Manuscrit, M. de HALLER m'honora d'une réponse, qu'il me permit de rendre publique, & que je produis ici, parce qu'il me semble que la véritable modestie ne consiste pas à taire l'approbation d'un grand homme; mais qu'elle consiste à ne

la regarder que comme un encouragement. Il faut bien d'ailleurs que le Public sache les motifs qui m'ont engagé à ne pas supprimer les prémices d'un travail, que j'ai tâché dans la suite de perfectionner.

A Roche le 5 de Janvier 1759.

Je vous suis très-obligé, Monsieur, de la lecture agréable & instructive que vous m'avez procurée. Elle est venue bien à point dans un accès de goutte qui m'a tenu depuis quinze jours, & dont quelques momens ont été des plus douloureux. Je vous le renvoie, votre Manuscrit, en vous priant avec le zèle d'un Cosmopolite, de le publier. Je serois charmé si je pouvois contribuer à tirer du cabinet un ouvrage aussi bien pensé que le vôtre. Il y a deux classes de Savans : il y en a qui observent, souvent sans écrire ; il y en a aussi, qui écrivent sans observer. On ne sauroit trop augmenter la première de ces classes, ni peut-être trop diminuer la seconde. Une troisième classe est plus mauvaise encore, c'est celle qui observe mal.

JE cédaï à une invitation si pressante & si propre à me rassurer sur le jugement du Public, & immédiatement après avoir achevé mon *Essai Analytique* sur l'Âme, je repris mes recherches sur les *Corps organisés*. Je ne songeois d'abord qu'à composer un nouveau Chapitre, qui contiendrait un précis des découvertes de M. de HALLER : mais, dès que j'eus commencé à exécuter ce projet, je prévis que je serois appelé à creuser divers sujets, que je n'avois qu'effleurés dans mon premier écrit. Je ne voyois point encore jusqu'où ces nouvelles méditations me conduiroient : je ne sentoïis que la nécessité de perfectionner mes recherches, & je la sentoïis fortement.

VOILA comment j'ai été acheminé à remanier mon sujet, à développer & à rectifier mes premières idées, & à présenter au Public une nouvelle suite de faits, de conséquences & d'analyses.

JE n'ai pas parcouru tous les Auteurs qui ont écrit sur les Corps organisés; le nombre en étoit trop grand. Je me suis borné à con-

fulter ceux qui m'ont paru les plus originaux, & j'ai rendu leurs Observations avec toute l'exactitude & la précision dont j'étois capable.

J'AI eu un grand avantage ; j'ai moi-même observé. Cela m'a donné plus de facilité à saisir & à extraire les Naturalistes que je consultois. J'ai cru qu'on me permettroit de faire usage de mes propres Observations, & je l'ai fait lorsque j'y ai été appelé.

JE n'ai tiré des faits que les conséquences qui me sembloient en découler le plus naturellement. J'ai souhaité que mon Livre fût une espèce de *Logique*. Je n'ai donc pas mis les conjectures à la place des faits ; mais j'ai fait en sorte qu'elles résultassent des faits comme de leurs principes. Ceux de mes Lecteurs qui ne voudront que juger de ma marche & de ma théorie, liront seulement le Chapitre XII de ce Volume, & les Chapitres I, II, VII, VIII, du Tome sixieme.

PARMI les faits variés & multipliés qui s'offroient à mon examen, j'ai choisi ceux que
j'ai

j'ai jugés les plus certains & les plus intéressans. Peut-être même qu'il n'a point encore paru d'ouvrage sur la *Génération*, qui en contient davantage que celui-ci, & sur la vérité desquels on pût élever moins de doutes.

J'AI vu de bonne heure que mon Livre feroit, en quelque sorte, une Histoire naturelle en raccourci. Je n'ai pas crain qu'il en fût moins goûté dans un siècle qu'on pourroit nommer le siècle des Observateurs.

Si j'ai relevé quelques opinions hasardées, ça été assurément sans aucune intention de choquer ceux qui les adoptent. Je n'ai voulu que prémunir mes Lecteurs contre l'impression de la célébrité.

Je prie qu'on ne juge pas de mon travail sur la lecture des huit premiers Chapitres de ce Volume; j'ai assez dit qu'ils ne sont que des ébauches, & je les aurois même supprimés entièrement, si M. de HALLER ne les avoit honorés de son approbation. Ce que je ne saurois trop répéter, c'est que je ferai

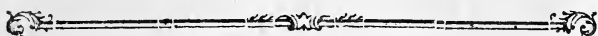
toujours prêt à abandonner mes opinions pour des opinions plus probables. Mon amour pour le vrai est sincere , & je n'aurai jamais de peine à avouer publiquement mes erreurs. J'ai toujours pensé qu'un *j'ai tort* , valoit mieux que cent repliques ingénieuses.

A Geneve , le premier de Mars 1762.





CONSIDÉRATIONS SUR LES CORPS ORGANISÉS.



CHAPITRE PREMIER.

Des Germes , principes des Corps organisés.

I. *Fondement de l'existence des Germes.*

LA Philosophie ayant compris l'impossibilité où elle étoit d'expliquer mécaniquement la formation des Êtres organisés, a imaginé heureusement qu'ils existoient déjà en petit, sous la forme de *Germes*, ou de *Corpuscules organiques*. Et cette idée a produit deux hypothèses qui plaisent beaucoup à la raison.

II. *Deux hypothèses sur les Germes.*

LA première suppose, que les Germes de

tous les Corps organisés d'une même espèce, étoient renfermés les uns dans les autres, & se sont développés successivement.

LA seconde hypothèse répand ces Germes par-tout, & suppose qu'ils ne parviennent à se développer, que lorsqu'ils rencontrent des *Matrices* convenables, ou des Corps de même espèce, disposés à les retenir, à les fomentier & à les faire croître.

III. *L'emboîtement.*

LA première hypothèse est un des grands efforts de l'esprit sur les sens. Les différens ordres d'*infinitement petits* abîmés les uns dans les autres, que cette hypothèse admet, accablent l'imagination sans effrayer la raison. Accoutumée à distinguer ce qui est du ressort de l'entendement, de ce qui n'est que du ressort des sens, la raison envisage avec plaisir la graine d'une Plante ou l'œuf d'un Animal, comme un petit monde peuplé d'une multitude d'Êtres organisés, appelés à se succéder dans toute la durée des siècles.

LES preuves qui établissent la division de la matière à l'*indéfini*, servent donc de base à la théorie des *enveloppemens*.

LE soleil, un million de fois plus grand que la Terre, a pour extrême un globule de lumière, dont plusieurs milliards entrent à la fois dans l'œil de l'Animal vingt-sept millions de fois plus petit qu'un Ciron.

MAIS la raison perce encore au-delà. De ce globule de lumière elle voit sortir un autre Univers, qui a son soleil, ses planètes, ses végétaux, ses animaux, & parmi ces derniers un animalcule, qui est à ce nouveau monde, ce que celui dont je viens de parler, est au monde que nous habitons.

IV. *La Diffémination.*

LA seconde hypothèse, en semant les Germes de tous côtés, fait de l'air, de l'eau, de la terre, & de tous les Corps solides, de vastes & nombreux magasins, où la Nature a déposé ses principales richesses.

LA se trouve en raccourci, toute la suite des générations futures. La prodigieuse petitesse des germes, les met hors de l'atteinte des causes qui opèrent la dissolution des mixtes. Ils entrent dans l'intérieur des Plantes & des Animaux; ils en deviennent même parties.

composantes, & lorsque ces composés viennent à subir la loi des dissolutions, ils en sortent, sans altération, pour flotter dans l'air ou dans l'eau, ou pour entrer dans d'autres Corps organisés.

IL n'y a que les germes qui contiennent des Touts organiques, de même espèce que celui dans lequel ils se sont introduits, qui s'y développent. Portés dans l'écorce d'un Arbre, ils s'y arrêtent, ils y grossissent peu à peu, & donnent ainsi naissance aux boutons, aux racines, aux branches, aux feuilles, aux fleurs, & aux fruits. Portés dans les ovaires de la femelle ou dans les vésicules féminales du mâle, ils y sont le principe de la génération du Fœtus.



C H A P I T R E I I.

De l'accroissement des Corps organisés en général.

V. Difficulté du sujet.

LA manière dont s'opère l'accroissement des Corps organisés, est un point de Physique

très-obscur. Lorsque nous aurons une fois bien conçu, comment une simple fibre grossit & s'étend, nous comprendrons comment une graine devient un Arbre, ou comment un œuf produit un Animal.

ON peut faire bien des expériences pour découvrir les loix que les Corps organisés observent dans leur accroissement. On peut dresser des échelles exactes de leur extension respective. On peut observer jusqu'à un certain point, la structure intérieure de ces Corps, & le jeu des organes qui séparent & distribuent les sucs nourriciers. On peut encore ramener au calcul l'action des vaisseaux, & la vitesse des liqueurs qui y circulent. Toutes ces connoissances, quoique précieuses, ne fussient point pour dissiper les ténèbres qui couvrent la mécanique de l'accroissement. Essayons d'y suppléer, en posant des principes qui nous conduisent à une hypothèse raisonnable.

VI. *Principes sur l'accroissement.*

LA Nature ne va point par sauts. Tout a sa raison suffisante, ou sa cause prochaine & immédiate. L'état actuel d'un Corps est la suite ou le produit de son état antécédent; ou

pour parler plus juste , l'état actuel d'un Corps est déterminé par son état antécédent.

VII. *Gradations universelles.*

IL est une gradation entre les Êtres , il en est une aussi dans leur accroissement. Tous parviennent , par degrés insensibles , à la perfection qui leur est propre. C'est ce qui se nomme *développement* dans les Corps organisés.

VIII. *Développemens.*

LES Plantes & les Animaux que nous voyons aujourd'hui , ont donc passé successivement par tous les degrés de grandeur compris entre celui où ils ont commencé d'être visibles pour nous , & celui où nous les voyons maintenant.

Si nous observons au microscope la graine d'une Plante ou l'œuf d'un Animal , nous nous convainçons que le Corps organisé qui en doit naître , y existe déjà en petit , avec toutes ses parties essentielles.

Nous admirons la sagacité du Naturaliste qui a su le premier découvrir le Papillon sous l'enveloppe de Chenille.

IX. *La nutrition , cause du développement.*

LE développement insensible de toutes les parties du Corps organisé , se fait par la *nutrition*.

X. *Alimens.*

LES alimens sont un mélange d'air , d'eau , de terre , de sels , d'huiles , de sours & de plusieurs autres principes différemment combinés.

XI. *Leur préparation.*

POUR être rendu propre à faire Corps , ce mélange passe par divers genres de vaisseaux , qui diminuent graduellement , & dont il éprouve l'action.

LES uns le reçoivent , d'autres le préparent ; de troisièmes le distribuent préparé à toutes les parties.

XII. *Trois opérations des vaisseaux.*

L'ACTION des vaisseaux suppose donc trois opérations principales.

LA séparation du superflu ; la décomposition d'une partie des principes ; & la réunion de

plusieurs dans une même masse , analogue à la nature du Corps organisé.

XIII. *Composition des vaisseaux.*

LES vaisseaux , ainsi que tous les autres organes , sont originairement formés de *fibres simples* , c'est-à-dire , qui ne sont pas elles-mêmes composées d'autres fibres , ce qui iroit à l'infini , mais d'*éléments* particuliers.

LA nature , la forme & l'arrangement de ces éléments déterminent l'espèce du Corps organisé.

XIV. *Distribution & assimilation des sucs nourriciers.*

L'EXTRAIT nourricier se distribue aux fibres simples , & l'extension de celles-ci en tout sens , fait le développement du Tout organique.

LES éléments des fibres sont le fond qui reçoit les particules du fluide nourricier.

L'AFFINITÉ de ces particules avec les éléments , les rend propres à s'unir à eux.

LA conformation & l'arrangement des élé-

mens leur permet de s'étendre en tout sens jusqu'à un certain point, & de céder ainsi à l'impression du fluide nourricier.

ON peut se représenter une fibre simple comme une espèce d'ouvrage à réseau.

LES atomes nourriciers s'insinuent dans les mailles, & les agrandissent peu à peu en tout sens.

LES vaisseaux qui reçoivent l'aliment grossier qui vient du dehors, & ceux qui le préparent, sont nourris par d'autres vaisseaux plus petits, destinés à répandre cet aliment par-tout.

CES vaisseaux versent le précieux extrait dans les interstices que les fibres laissent entre elles, d'où il passe ensuite dans les mailles de ces dernières par une sorte de succion ou d'imbibition.

ET comme les petits vaisseaux ont eux-mêmes besoin d'être nourris, on peut supposer qu'ils se nourrissent par eux-mêmes du suc qu'ils contiennent, ou de celui qu'ils rencontrent entre les divers paquets de fibres qu'ils parcourent.

XV. *Limites de l'accroissement.*

ENFIN, lorsque les mailles d'une fibre simple se sont autant agrandies que la nature & l'arrangement de leurs principes ont pu le permettre, cette fibre cesse de croître, & ne reçoit plus que la nourriture destinée à remplacer celle que la transpiration & les mouvemens intestins dissipent (1).



CHAPITRE. III.

De la génération des Corps organisés. Des Monstres & des Mulets en général. Principes & conjectures sur leur formation.

XVI. *Introduction.*

Tous les Corps organisés multiplient : & pendant que la loi des dissolutions exerce son empire destructif sur la masse des Êtres vivans,

(1) †† Telles furent mes premières méditations sur l'accroissement. J'ai tâché d'approfondir un peu plus ce sujet ténébreux dans quelques autres Ecrits, & en particulier dans la *Palingénésie philosophique*, Part. XI. C'est là qu'on verra des Observations directes & très curieuses d'un habile Académicien, qui confirment les principes que je m'étois faits dans ma jeunesse sur la mécanique secrète de l'accroissement.

la loi des générations préside à la conservation des especes , & leur assure l'immortalité.

XVII. *La génération est un mystere qu'on découvririra peut-être un jour.*

LA génération est un de ces secrets que la Nature semble s'être réservé. Je crois cependant qu'on le lui arrachera quelque jour. J'en juge principalement par le nombre & la nature des découvertes dont on a déjà enrichi cette matière. Les vérités Physiques , fruits de l'observation & de l'expérience , se multiplieront & se perfectionneront sans cesse. Les vérités métaphysiques , plus indépendantes des sens & des machines , & liées à un petit nombre d'idées abstraites , ne se multiplieront pas , sans doute , en même proportion. Une intelligence qui connoîtroit à fond les forces de l'esprit humain , pourroit tirer l'horoscope des sciences , & prédire le degré de perfection où chacune d'elles parviendra. Je serois fort porté à penser que la destruction de notre globe n'arrivera que lorsque les hommes auront épuisé la connoissance des productions qu'il renferme. Mais cet événement tient à d'autres qui ne paroissent pas plus prochains.

XVIII. Deux hypothèses sur le lieu de l'Embrion.

1°. Les œufs ou les graines prolifiques.

LE Germe existoit-il déjà dans la graine, ou dans l'œuf, avant la fécondation ? La poussière des étamines, ou la liqueur que le mâle fournit, n'est-elle que le principe de son développement ?

XIX. 2°. L'Embrion dans la liqueur féminale.

OU la matière féminale est-elle le véhicule du Germe, & la graine ou l'œuf, le logement destiné à le recevoir ?

CE sont là deux hypothèses qui se disputent la préférence, & leur combat n'est pas près de finir.

XX. Animaux spermaticques.

UNE découverte imprévue, faite par le microscope dans le dernier siècle, a paru donner de la supériorité à la seconde hypothèse sur la première. Je veux parler de la découverte des *Animalcules spermaticques*.

CES Animaux, d'une petitesse extrême, ont paru nager dans presque toutes les semences.

qu'on a soumises à cet examen. On a comparé leur forme à celle du *Tétard* : leur tête est grosse & arrondie, & le reste de leur corps est très-effilé. La plus petite goutte de semence en renferme un nombre prodigieux. On les voit s'y jouer avec une agilité merveilleuse, comme les Poissons dans un lac.

LES sujets qui ne sont pas encore en état d'engendrer, ceux qui sont avancés en âge ou atteints de maladies vénériennes, n'offrent point de ces Animaux.

XXI. *Systèmes auxquels ces Animaux ont donné naissance.*

SUR ces faits réels ou apparens, on a imaginé que les Animalcules spermatiques étoient les auteurs immédiats de la génération. On a supposé ingénieusement qu'ils subissoient des métamorphoses analogues à celles des Insectes ou du *Tétard*. Mais on s'est partagé sur la manière de la fécondation.

LES uns ne voulant point reconnoître d'ovaires dans les femelles des Animaux vivipares, ont cru que l'animalcule s'attachoit à quelque endroit particulier de la *matrice*, d'où

il tiroit la nourriture destinée à le faire croître.

LES autres , partisans déclarés des *ovaires* , veulent que le *Ver spermatique* s'introduise dans la *vésicule* , qui , selon eux , se détache de l'*ovaire* , & tombe par la trompe dans la *matrice* ; & que ce soit dans cette vésicule qu'il prenne ses premiers accroissemens.

XXII. *Application d'un de ces systèmes à la génération des Plantes.*

CES Phyficiens appliquent aux grains de la *poussière des étamines* , ce qu'ils disent des *Animaux spermatiques*.

ILS regardent chaque grain renfermé dans un globule des *étamines* , comme un petit œuf , qui contient le Germe de la Plante future. Ils nous font remarquer , que la graine , avant la fécondation , n'est qu'une vésicule pleine d'une liqueur limpide , dans laquelle les meilleurs microscopes ne nous découvrent aucune trace d'embryon ; mais que si l'on examine cette même graine après la fécondation , on y appercevra un point verdâtre , fort ressemblant à un grain de la *poussière des étamines*.

XXIII. Doutes & difficultés sur le système des Animaux spermatiques.

LE système des Vers *séminaux* est assurément ingénieux, & il semble au premier coup-d'œil, n'être pas destitué de probabilité. Quelques observations cependant le rendent au moins douteux, pour ne rien dire de plus.

ON n'a pu découvrir de ces Vers dans la semence de quelques animaux.

ON a découvert dans celle du *Calmar*, de petits corps à ressort, qui paroissent être analogues aux Vers spermatiques, & qui pourroient faire douter que ces Vers soient de véritables animaux (1).

EN les supposant tels, il y auroit lieu de penser, qu'il en est de la liqueur féminale comme de tant d'autres especes de liqueurs, que l'AUTEUR de la Nature a jugé à propos de peupler de différentes especes d'habitans.

ENFIN, on croit avoir apperçu de sembla-

(1) *Nouvelles découvertes faites avec le microscope, par T. NEEDHAM. Leide, Luzac 1747, Chap. V.*

bles Vers dans la semence de quelques femelles de Quadrupedes.

QUELLE place assignera-t-on à ces Vers ; quel rôle leur fera-t-on jouer dans le système dont nous parlons ?

IMAGINERA-T-ON qu'ils s'accouplent avec ceux qui habitent la semence du mâle , & que de ces accouplemens naissent les Germes , auteurs de la génération ? Ce feroit reculer la difficulté d'un degré.

CONJECTURERA-T-ON qu'ils se greffent , ou s'unissent les uns aux autres , pour former différens Touts individuels ?

XXIV. *Réflexions sur les nouvelles conjectures qu'on peut imaginer pour expliquer la génération.*

OSEROIS-JE joindre ici mes conjectures sur la génération , à celles de tant de savans Physiciens qui ont traité cette matiere ? Une réflexion que je crois juste , m'enhardit à le faire.

ON ne sauroit avoir trop de conjectures sur un sujet obscur. Ce sont autant de fils qui

peuvent nous conduire au vrai par différentes routes , ou nous donner lieu de découvrir de nouvelles terres. Les conjectures font les étincelles , au feu desquelles la bonne Physique allume le flambeau de l'expérience. Je loue la modeste timidité des Physiciens , qui s'en tiennent aux faits ; mais je ne saurois blâmer la hardiesse ingénieuse de ceux qui entreprennent quelquefois de pénétrer au-delà. Laissons agir l'imagination ; mais que la raison tienne toujours la bride de ce coursier dangereux. Tour-nons-nous de tous les côtés : formons de nouvelles conjectures ; enfantons de nouvelles hypotheses ; mais souvenons-nous toujours que ce ne sont que des conjectures & des hypotheses , & ne les mettons jamais à la place des faits.

C'EST dans cet esprit que je hasarde de publier mes songes sur la génération.

XXV. *Principe fondamental sur la génération.*

TOUT Corps organisé croît par développement.

AU moment où il commence d'être visible , on lui voit , très-en petit , les mêmes parties

essentielles qu'il offrira plus en grand dans la suite.

QUELQU'EFFORT que nous fassions pour expliquer mécaniquement la formation du moindre organe, nous ne saurions en venir à bout.

Nous sommes donc conduits à penser, que les Corps organisés qui existent aujourd'hui, existoient avant leur naissance dans des germes ou corpuscules organiques.

XXVI. *Que la génération n'est qu'un développement.*

L'ACTE de la génération peut donc n'être que le principe du développement des germes.

XXVII. *Que ce développement s'opère par la nutrition.*

LE développement s'opère par la nutrition.

LA nutrition n'est proprement que l'incorporation des sucs nourriciers dans les mailles des fibres élémentaires.

CES principes posés, je demande :

XXVIII. *Liqueur séminale , suc nourricier du Germe ?*

LA poussière des étamines & la liqueur séminale ne contiendroient-elles point les sucs nourriciers , destinés par leur subtilité & par leur activité extrêmes à ouvrir les mailles du Germe , & à y faire naître un développement , que des sucs moins fins & moins élaborés n'auroient pu commencer , mais qu'ils peuvent continuer & amener à son dernier terme ?

XXIX. *Application aux principaux phénomènes de la génération.*

ÉTENDONS un peu cette conjecture , & tâchons de l'appliquer aux différens cas que renferme la matière qui nous occupe.

ON peut les réduire à trois principaux :

LA ressemblance des enfans au pere & à la mere , les *Monstres* , & les *Mulets*.

FIXONS-NOUS à l'hypothèse qui admet des œufs dans les femelles vivipares , & qui reconnoît ces œufs pour le lieu des Germes , je veux dire , pour *proliques*.

XXX. *Des Monstres.*

ON nomme *Monstre* toute production organisée, dans laquelle la conformation, l'arrangement, ou le nombre de quelques-unes des parties ne suivent pas les regles ordinaires.

XXXI. *Quatre genres de Monstres.*

DE là, quatre genres de Monstres.

LE premier renferme ceux qui sont tels par la conformation extraordinaire de quelques-unes de leurs parties.

LE second genre comprend les Monstres qui ont quelques-uns de leurs organes, ou de leurs membres autrement distribués que dans l'état naturel.

LE troisieme genre embrasse les Monstres qui ont moins de parties qu'il n'en a été donné à l'espece.

LE quatrieme genre renferme ceux qui ont, au contraire, plus de parties que l'état naturel ne le comporte, soit que ces parties ne soient pas propres à l'espece, soit que lui étant propres, elles s'y trouvent en plus grand nombre.

XXXII. *Des Mulets.*

LES *Mulets* sont des especes de Monstres , qui, proviennent de l'accouplement de deux individus d'especes différentes , & qui participent ainsi de la nature de l'un & de l'autre.

LA ressemblance des Mulets avec les individus dont ils tirent leur origine , ne se manifeste pas d'une maniere uniforme dans toutes les especes ; c'est - à - dire , qu'elle n'a pas lieu constamment dans les mêmes parties. On croit cependant avoir remarqué , qu'en général le corps du Mulet tient plus de la femelle que du mâle , & que les extrémités tiennent plus du mâle que de la femelle.

XXXIII. *Questions sur la génération dans l'hypothese de l'Auteur.*

SI les germes sont contenus originairement dans les ovaires de la femelle , & si la matiere féminale n'est qu'une espece de fluide nourricier , destiné à devenir le principe du développement , d'où viennent les divers traits de ressemblance des enfans avec ceux qui leur ont donné le jour ? Pourquoi les Monstres ? Comment se forment les Mulets ?

LAISSONS le premier cas , comme moins frappant , & toujours un peu équivoque. Attachons-nous aux deux derniers , plus susceptibles de détermination & d'analyse.

XXXIV. *Tentatives pour résoudre quelques-unes de ces questions.*

ON expliqueroit assez heureusement par l'hypothese proposée , le premier , le troisieme & quatrieme genre de Monstres , en supposant pour le premier & le troisieme , que la marche ou l'opération du fluide féminal , a été troublée ou modifiée par quelqu'accident : & en admettant pour le quatrieme genre , que deux germes se sont développés à la fois , dont l'un a fourni à l'autre par une espee de greffe , une ou plusieurs parties surnuméraires.

LE second genre est beaucoup plus difficile à expliquer ; & il ne me paroît pas qu'on en puisse rendre raison qu'en recourant à l'hypothese des germes originairement monstrueux : refuge heureux ; mais qui ne plaît pas également à tous les Physiciens.

LES rapports des Mulets avec les especes auxquelles ils doivent la naissance , peuvent

être rangés sous plusieurs genres. Nous ne considérerons ici que les rapports de couleur, & les rapports de forme.

LES rapports de couleur s'expliquent facilement par l'hypothèse de la liqueur féminale, considérée comme fluide nourricier. On fait combien la qualité des alimens influe sur la couleur des Corps organisés. La *Garance* rougit les os des animaux qui s'en nourrissent. On varie les nuances des végétaux en leur faisant pomper différentes espèces de teintures. Et c'est, pour le dire en passant, un genre d'expériences qui est bien digne de l'attention des Physiciens. Il seroit très-propre à perfectionner l'Histoire de la végétation, & à nous découvrir la véritable destination des principaux organes (1).

MAIS, dira-t-on, les couleurs que le fluide féminal imprime au Germe devroient s'altérer peu à peu, & s'effacer enfin entièrement.

JE réponds que la disposition à réfléchir certaines couleurs, dépend de la nature & de l'arrangement des parties; or, cette nature &

(1) Voyez mes *Recherches sur l'usage des feuilles dans les Plantes*, Mémoire V. Leide, 1754, in-4°. *Oeuvres*, Tome IV, de l'in-8°.

cet arrangement étant une fois déterminés , il paroît très-poffible qu'ils fe confervent , & que les nouveaux fucs , qui furviennent , s'accommodent à cette détermination , comme nous l'entreverrons bientôt.

LA nourriture influe encore beaucoup fur les proportions de toutes les parties : & cette vérité fi connue nous conduit aux rapports de forme.

DEUX objets principaux s'offrent ici , à notre méditation ; le Germe , & le fluide féminal. Analyfons ces deux idées autant que nous en fommes capables.

XXXV. *Idee qu'on doit fe faire du Germe.*

ON dit que le Germe eft une ébauche ou une efquiffe du Corps organisé. Cette notion peut n'être pas affez précife : ou il faut entreprendre d'expliquer mécaniquement la formation des organes , ce que la bonne Philofophie reconnoît être au-deffus de fes forces : ou il faut admettre que le Germe contient actuellement en raccourci toutes les parties effentielles à la Plante ou à l'Animal qu'il représente.

XXXVI. *Conséquence de cette idée.*

LA principale différence qu'il y a donc entre le Germe & l'Animal développé ; c'est que le premier n'est composé que des seules particules élémentaires , & que les mailles qu'elles forment y sont aussi étroites qu'il est possible ; au lieu que dans le second , les particules élémentaires sont jointes à une infinité d'autres particules que la nutrition leur a associées , & que les mailles des fibres simples y sont aussi larges qu'il est possible qu'elles le soient , relativement à la nature & à l'arrangement de leurs principes.

XXXVII. *Autre conséquence tirée de la variété des parties.*

LA variété qui regne entre toutes les parties de l'Animal , soit à l'égard des proportions , soit à l'égard de la consistance , indique dans les élémens une variété relative dont celle-là dépend. Ainsi les fibres élémentaires des os ont originairement plus de consistance , & sont moins susceptibles d'extension , que celles des vaisseaux ou des membranes.



XXXVIII. *Rapports de la liqueur féminale à ces variétés.*

LE degré d'extension de chaque organe est de plus relatif à la puissance qui l'a produit. Cette puissance est ici, le fluide nourricier ou la liqueur féminale. Il y a donc entre ce fluide & le Germe, certains rapports qui déterminent la consistance & l'extension de chaque partie. Ces rapports, si nous voulons raisonner sur des idées connues, ne sauroient être que des rapports de forme, de proportion, de mouvement, de chaleur, &c.

XXXIX. *Suppositions de l'Auteur.*

A ces réflexions générales, je joindrai quelques suppositions particulières. Je suppose, 1°. qu'il y a dans la liqueur féminale autant d'espèces d'éléments qu'il en entre dans la composition du Germe.

2°. QUE les éléments d'une même espèce, sont plus disposés à s'unir, que ceux d'espèces différentes.

3°. QUE les mailles de chaque partie observent une certaine proportion avec les molécules relatives de la semence.

4°. QUE l'efficace de la liqueur féminale dépend du degré de son mouvement & de sa chaleur, & du nombre des particules élémentaires de chaque espèce.

XL. *Essai d'explication du Mulet.*

CES principes posés, la génération des Mulets semble s'éclaircir jusqu'à un certain point. De l'accouplement d'un Ane avec une Jument naît le Mulet proprement dit.

CETTE production existoit déjà en petit, mais sous la forme d'un Cheval dans les ovaires de la Jument.

COMMENT ce Cheval a-t-il été métamorphosé ? D'où lui viennent en particulier ces longues oreilles ? Pourquoi la queue est-elle si peu fournie de crins ? L'éclaircissement de ces deux points achevera de développer ma pensée.

JE dis donc, que les élémens de la liqueur féminale répondant à ceux du germe, la semence de l'Ane contient plus de particules propres à fournir au développement des oreilles que n'en contient celle du Cheval, & que d'un

autre côté, elle a moins de particules propres à développer la queue, que n'en a cette dernière.

DE LA l'excès d'allongement dans les mailles des oreilles, & l'oblitération d'une partie de celles de la queue.

XLI. *Objections & réponses.*

ON m'objectera sans doute que les semences & les germes d'une même espèce doivent se répondre exactement, & que par conséquent il n'y a que la semence du Cheval qui puisse faire développer les germes contenus dans les ovaires de la Jument.

JE réponds, qu'on peut supposer sans aucune absurdité, que dans le rapport de la semence & du germe, il est une certaine latitude, qui permet à la liqueur féminale d'un Animal de développer les germes d'un autre qui n'en diffère pas extrêmement en forme & en grandeur.

ON m'objectera encore que les notions que je donne de la liqueur féminale & du germe sont trop composées, vu la multitude des éléments que j'y fais entrer, & la diversité des combinaisons qu'elles supposent.

JE réponds , que nous ne saurions nous faire de trop grandes idées de l'art qui regne dans les ouvrages de la Nature , & sur-tout dans la structure des Corps organisés.

UNE autre objection beaucoup plus considérable , est celle qui se tire de certains *Mulets* , dans lesquels on observe des parties qui ne tiennent absolument que du mâle.

TEL est ce Mulet qui provient de l'accouplement du Coq avec la femelle du Canard , & qu'on assure avoir des pieds parfaitement ressemblans à ceux du Coq.

J'AVOUE que je ne saurois satisfaire à cette objection , si le fait est tel qu'on le rapporte ; mais je doute de la parfaite ressemblance de ces pieds avec ceux du Coq : j'en appelle donc à un examen plus approfondi.

XLII. *Importance des expériences sur les Mulets.*

JE souhaiterois fort aussi qu'on multipliât les expériences sur la génération des Mulets. Rien ne seroit plus propre à répandre du jour sur cette matiere ténébreuse. Les végétaux pourroient beaucoup fournir en ce genre.

Je desirerois sur-tout qu'on s'assurât, si dans les petits qui proviennent d'individus de même espece, & dans ceux qui proviennent d'individus d'especes différentes, il est constamment des parties qui tiennent plus du mâle, & d'autres qui tiennent plus de la femelle, & si cette ressemblance est toujours uniforme, ou si elle varie ?

DANS l'un & l'autre cas, on pourroit faire intervenir la liqueur féminale de la femelle, & raisonner sur cette liqueur comme j'ai fait sur celle du mâle.

ON pourroit conjecturer avec quelque vraisemblance pour le premier cas, que la semence de la femelle contient les élémens particuliers à une ou plusieurs parties, & celle du mâle ceux qui sont propres aux autres.

POUR le second cas, on admettroit que ces combinaisons changent dans différentes especes.

A l'aide de ces conjectures on pourroit parvenir à rendre raison des divers traits de ressemblance qu'on croit observer entre les enfans & ceux auxquels ils doivent la naissance, mais il faudroit toujours établir pour principe, que
les

les deux semences ne fauroient agir l'une sans l'autre.

ON pourroit encore avec le secours de la même hypothèse , expliquer la formation de quelques *Monstres*.

PAR exemple , si deux Animaux dont les semences ne contiendroient que les élémens propres au développement du tronc , venoient à s'unir , ce qui en proviendrait seroit une masse oblongue , un tronc sans extrémités.

XLIII. Principe de la circulation dans le germe.

LA génération renferme un autre point aussi intéressant qu'il est obscur. Je veux parler du principe de la circulation dans le germe.

VOICI comment je conçois la chose. Je ne pense pas qu'il se fasse aucune circulation dans le germe non fécondé. Je crois plutôt que tout y est dans un repos parfait , & que les solides ne contiennent alors aucune liqueur (1) ; mais pendant la fécondation , la liqueur féminale est

(1) †† Je me trompois : j'ai donné ailleurs des idées plus justes de cette matière , & en particulier dans le Chap. VII , de la seconde partie de cet ouvrage.

portée dans les organes de la circulation du germe. Elle les dilate, & cette dilatation étant naturellement suivie de la réaction du vaisseau sur la liqueur, la circulation commence à s'opérer. Le fluide féminal porté par cette voie à toutes les parties, ouvre les mailles des fibres simples, & les met en état de recevoir les sucs que la matrice leur envoie. Elles continuent ainsi à s'élargir par une espèce de ductilité analogue à celle des métaux, jusqu'à ce qu'elles aient atteint les bornes de leur extension respective.

XLIV. *Maniere dont l'Auteur envisage son hypothese.*

TOUT ce que je viens d'exposer sur la génération, on ne le prendra, si l'on veut, que pour un roman. Je suis moi-même fort disposé à l'envisager sous le même point de vue. Je sens que je n'ai satisfait qu'imparfaitement aux phénomènes. Mais je demanderai si l'on trouve que les autres hypothèses y satisfassent mieux. Je ferai là-dessus deux réflexions.

XLV. *Réflexions.*

LA première, que je ne saurois me résoudre

à abandonner une aussi belle théorie que l'est celle des *germes préexistans*, pour embrasser des explications purement mécaniques.

LA seconde, qu'il me paroît qu'on auroit dû tâcher d'approfondir davantage la maniere dont s'opère le développement, avant que de chercher à pénétrer celle dont s'opere la génération.



CHAPITRE IV.

De la multiplication de bouture & de celle par rejettons.

XLVI. *Faits principaux.*

LA conservation de la vie dans chaque portion de l'individu divisé, l'accroissement de cette portion, la production de ses nouveaux organes, la multiplication par *rejettons*, sont les principaux faits qui s'offrent maintenant à notre examen.

XLVII. *Premier fait. La conservation de la vie.* *Explication.*

LE premier fait s'explique facilement, dès

qu'on admet que chaque portion contient toutes les parties nécessaires à la vie de l'Animal, & que leur structure est telle, que leur séparation du Tout ne cause aucun dérangement dans leur jeu.

L'OBSERVATION confirme l'une & l'autre de ces suppositions : elle nous montre les principaux viscères étendus d'un bout à l'autre du corps dans les Vers que j'ai multipliés de bonture, & dont j'ai publié l'histoire en 1745 (1); & elle nous en découvre le jeu jusques dans les moindres portions que la section sépare.

ENFIN, elle nous apprend que les plaies qu'on fait à ces Animaux en les mettant en pieces, se consolident avec une extrême facilité, par la disposition singulière qu'ont les levres des vaisseaux rompus ou déchirés, à se rapprocher & à se réunir.

LES fonctions vitales n'étant point interrompues par la section, le suc nourricier que chaque portion renferme, continue d'être porté à toutes les parties pour les nourrir & les faire croître.

(1) *Traité d'Insectologie*; seconde Partie, Paris, in-8°. *Oeuvres*; Tome I.

XLVIII. *Second fait. La consolidation de la plaie
& l'accroissement. Explication.*

LA maniere dont cet accroissement s'opère revient précisément à ce qui se passe dans un arbre auquel on a enlevé de l'écorce. Les bords de la plaie se rapprochent continuellement par l'extension des fibrilles dont ils sont garnis ; & peu à peu il se forme ainsi sur la plaie un bourlet qui la recouvre.

A ce premier ouvrage de la Nature en succede bientôt un autre plus considérable ; & auquel celui-là sert , pour ainsi dire , de préparatif , je veux parler de la production des organes qui manquent aux différentes portions du Ver pour devenir des Animaux complets. Arrêtons-nous un moment à suivre une de ces portions qui ont été mutilées aux deux extrémités.

XLIX. *Troisième fait. La production d'une nouvelle tête & d'une nouvelle queue. Explication.*

A l'extrémité antérieure doit paroître une tête , à la postérieure une queue. Du milieu du bourlet , souvent insensible , qui se forme à chaque extrémité , sort un bouton très-petit.

d'une couleur plus claire que le reste du corps. Il grossit par degrés, & prend la forme d'une pointe mouffe. Cette pointe s'allonge de jour en jour; bientôt on y découvre des anneaux, au travers desquels paroissent de nouveaux viscères, qui semblent n'être qu'un prolongement des anciens. Enfin, la tête & la queue se montrent, accompagnées de toutes les parties qui leur sont propres. C'est un Ver parfait, auquel il ne manque plus que d'acquiescer la grandeur de ceux de son espèce.

ON voit par ce petit détail, qu'il en est de la multiplication de ces Vers *par bouture*, comme de celle des plantes. Tout s'opère dans les uns & dans les autres par un développement de parties préexistantes. Nulle mécanique à nous connue, capable de former un cœur, un cerveau, un estomac, &c. Les germes répandus dans tout le corps de ces Animaux, n'attendent, pour se développer, qu'une circonstance favorable.

LA section produit cette circonstance. Elle détourne, au profit des germes, la partie du fluide alimentaire, qui auroit été employée à l'accroissement du Ver entier; de la même manière, à-peu-près, qu'en *étêtant* un arbre, ou

en taillant une de ses grosses branches , on voit sortir autour de la coupe , un grand nombre de boutons , qui , sans cette opération , ne se feroient point développés.

L. *Difficulté.*

CETTE explication , quoique très-simple , n'est cependant pas exempte de difficultés. Suivant la notion que j'ai donnée du germe , c'est un Animal , pour ainsi dire , en miniature : toutes les parties que les Animaux de son espece ont en grand , il les a très-en petit.

OR , dans l'application de cette idée aux cas dont il s'agit , il n'y a que quelques parties du germe qui se développent , la tête dans le germe placé à la partie antérieure de chaque portion , la queue dans celui qui est à la partie postérieure. Que devient dans le premier germe la queue ? dans le second la tête ? Pourquoi , lorsque le développement a commencé dans quelques-unes des parties , ne continue-t-il pas dans toutes les autres ?

LES mêmes questions ont lieu à l'égard des plantes : les germes que l'on suppose avoir donné naissance aux branches , contenoient une

plante en petit. Il en étoit de même de ceux d'où font provenues les racines. Les uns & les autres ne se font donc développés qu'en partie.

LI. *Réponse à la difficulté.*

CES difficultés , approfondies jusqu'à un certain point , se réduisent , ce me semble , à imaginer des causes capables d'empêcher le développement de quelques parties du germe : en effet , je ne pense pas qu'on veuille admettre des germes particuliers pour chaque organe , & multiplier ainsi les Êtres inutilement , sans parler des difficultés , plus grandes encore & plus nombreuses , auxquelles une semblable hypothèse donneroit naissance.

LES causes que nous cherchons , nous pouvons les trouver , soit dans l'arrangement , la position ou la structure des germes , soit dans les rapports secrets de cette structure , avec celle du corps où ils doivent se développer , soit enfin , dans diverses circonstances extérieures.



LII. *Conjectures sur la maniere dont les germes sont distribués dans les Vers qu'on multiplie de bouture, & sur celle dont ils parviennent à s'y développer.*

DE ces différentes sources nous tirons donc les conjectures suivantes.

1°. QUE les germes destinés à compléter chaque portion, sont rangés à la file, au milieu, & le long de l'intérieur du Ver.

2°. QU'ILS y sont placés de maniere que leur partie antérieure regarde la tête de l'animal.

3°. QUE dans le Ver entier, les germes, ou ne reçoivent aucune nourriture, ou que s'ils en reçoivent, l'effet en est anéanti par la résistance ou la pression des parties voisines.

4°. QUE l'effet de la section est premièrement de détourner vers le germe le plus proche de la coupe, la partie du fluide nourricier qui auroit été employée à la nourriture & à l'accroissement du Tout; secondement de faciliter l'éruption & l'allongement du germe en lui fournissant une libre issue.

5°. Qu'A mesure que le germe grossit & s'étend, la partie de son corps qui demeure dans celui du Ver, ou dans le tronçon, s'unit avec lui par une véritable greffe; les vaisseaux d'un genre s'abouchant à ceux du même genre, enforte qu'il s'établit entr'eux une circulation commune & directe, comme on le voit arriver aux portions de différens Polypes, mises bout à bout.

LIII. *Exemple tiré des plantes & de leurs boutures.*

A l'égard des circonstances extérieures, les boutures des plantes nous en fournissent un exemple qui est palpable.

LA partie supérieure du germe ne sauroit s'y développer qu'à l'air libre; l'inférieure le craint, au contraire, & requiert une certaine humidité. Ainsi, de la portion de la bouture qui est hors de terre, sortent les branches; de celle qui est en terre, sortent les racines. La différence sensible qu'on observe entre la structure de la racine & celle de la tige, donne naissance à ces différens besoins.

LIV. *Vers qui poussent une queue au lieu d'une tête.*

IL est une espèce de Ver long, aquatique, en qui la propriété de revenir *de bouture*, est resserrée dans des bornes fort singulières.

LORSQU'ON coupe la tête à cette espèce de Ver, elle en repousse, comme les autres, une nouvelle; mais si l'on fait la section dans des points moins éloignés du milieu du corps, ou qu'on partage ce Ver en deux, trois, quatre ou plus de parties, chacune d'elles poussera une queue à la place où elle auroit dû pousser une tête.

COMMENT expliquer un phénomène si étrange, & l'accorder avec les conjectures qui ont été hasardées ci-dessus?

AURA-T-ON recours à l'hypothèse des germes originellement monstrueux? Mais la fréquence du phénomène s'accorderoit mal avec cette explication.

SOUPÇONNERA-T-ON que cette queue furnéraire est une tête mal conformée, que divers accidens ont rendue telle? Mais l'observation

dément ce soupçon ; elle nous assure que cette queue est aussi bien conformée que celle qui a poussé au bout postérieur.

CONJECTURERA-T-ON qu'il faut plus de force dans cette espèce de Ver, pour le développement de la tête, que pour celui de la queue ; & se fondera-t-on sur ce que dans ceux de la partie antérieure desquels on n'a retranché qu'une portion, la reproduction de la tête a lieu ? Mais cette conjecture ne fait que renvoyer plus loin la difficulté ; pourquoi en effet, la tête exigeroit-elle plus de force & de vigueur de la part du Ver, pour parvenir à s'y développer, que n'en exige la queue ?

SEROIT-CE parce qu'elle est plus composée, & que ses vaisseaux sont plus repliés ? Il n'y a dans cette réponse, qu'une lueur de vraisemblance, dont on a peine à se contenter (1).

LV. *Différence entre la multiplication de bouture, des Vers & celle des plantes.*

ON observe cette différence entre la reproduction de bouture, des animaux & celle des

(1) Voyez la seconde Partie de mon *Traité d'Insectologie*. Obs. XXIII & suiv. *Oeuvres* ; Tom. I.

plantes ; que la première se fait précisément selon la longueur du corps : au lieu que celle-ci se fait plus ou moins obliquement à cette longueur.

LVI. *Multiplication du Pôlype par rejettons.*
Explication.

LA multiplication des *Polypes* & des autres *Vers*, par *rejettons*, se fait, comme celle de *bouture*, par des germes répandus dans l'intérieur de l'animal, & qui s'y développent à l'aide de certaines circonstances.

ON peut faire là-dessus une question : les germes employés à compléter chaque portion dans l'animal, sont-ils précisément les mêmes qui opèrent la multiplication par *rejettons* ?

ON peut le penser : mais si l'on vouloit y trouver une différence, elle ne fauroit gueres avoir lieu que dans la position. Les germes destinés à la multiplication de *bouture*, seront placés dans le milieu du corps, comme nous l'avons supposé ; & ceux qui produisent la multiplication par *rejettons*, seront situés sur les côtés du corps, dans l'épaisseur de la peau.

LVII. *Objection contre le système des germes.*

ON fait contre les germes une objection à laquelle je ne dois pas négliger de répondre. Elle est tirée de leur infinie petitesse, & de la prodigieuse rapidité qu'elle suppose dans leurs premiers accroissemens.

EN effet, le Fœtus est visible peu de jours après la conception. Il a donc acquis alors un volume plusieurs millions de fois plus grand que n'étoit son volume originel.

COMMENT concevoir un développement si subit, si éloigné des progressions ordinaires? Je réponds, qu'il n'est point absurde de supposer, que les loix qui déterminent les premiers développemens du germe, différent de celles qui en reglent les développemens postérieurs; ou que les effets d'une même loi varient dans différens temps.

NOUS ne connoissons pas assez la nature de cet atome organisé, & la manière dont la liqueur féminale agit sur lui, pour décider sur l'impossibilité de la chose. Nous voulons juger de ce qui se passe dans le germe, lorsqu'il commence à se développer, par ce que nous voyons

s'y passer, lorsqu'il est devenu habitant du monde visible. Cependant il est naturel de penser que ces deux états doivent être différens. Dans le premier, les fibres ont toute la souplesse possible, & les sucs destinés à les nourrir & à les étendre, sont les plus élaborés, les plus fins & les plus pénétrants qu'il y ait dans la Nature. Dans le second état, au contraire, les fibres sont endurcies jusqu'à un certain point, & cet endurcissement augmente chaque jour. L'accroissement ne sauroit ainsi se faire que lentement, & par degrés tout à fait insensibles. De plus, les sucs qui l'opèrent, sont plus mêlés, plus grossiers, & moins actifs.

ENFIN, la diversité des lieux assignés à ces deux âges, peut être ici d'une grande influence : le plus ou le moins de chaleur, le contact plus ou moins immédiat de l'air, les mouvemens plus ou moins grands, sont des causes particulières dont on conçoit l'efficacité.

Si l'on supposoit que la nature du germe approche de celle des fluides ; si l'on se le représentoit sous l'image d'un globule d'eau, on concevrait que la partie la plus spiritueuse de la semence, pourroit occasioner dans ce glo-

bule une expansion , ou une espece de raréfaction analogue à celle qui suit de l'action de deux fluides l'un sur l'autre.

MAIS à cette espece de raréfaction , succede bientôt ici un accroissement réel , qui est produit par l'incorporation des particules plus solides de la liqueur féminale. Cette liqueur devient ainsi à l'égard du germe , ce qu'est à l'égard de la *Plantule* , l'espece de farine que renferme la graine.

L'IDÉE que je viens de proposer sur la nature du germe , s'accorde fort bien avec l'extrême délicatesse ou plutôt la mollesse qu'on remarque dans toutes les parties des embryons. Il semble , que si l'on pouvoit remonter plus haut , on les trouveroit presque fluides.

LVIII. *De la conservation des germes.*

D'UN autre côté , cette conjecture pourra paroître ne pas quadrer , avec la conservation des germes que nous avons supposés répandus dans toutes les parties de la Nature. Mais il ne doit pas y avoir plus de difficulté à concevoir la conservation d'un germe de l'espece dont il s'agit , qu'à concevoir celle d'un globe

bule de quelque fluide que ce soit. L'eau, par exemple, se convertit en glace, s'élève en vapeurs, entre dans la composition d'un grand nombre de corps, sans que les particules constituantes changent de nature (1).



CHAPITRE V.

Nouvelles réflexions sur les germes, & sur l'économie organique.

LIX. But de l'Auteur.

L'HYPOTHESE des germes, nous offre encore plusieurs questions à discuter. Nous toucherons aux principales. Je ne fais point un Traité de la génération. Je parcours rapidement ce que ce sujet renferme de plus intéressant ou de plus difficile.

(1) †† Toute cette doctrine des *germes* n'étoit, comme l'on voit, qu'une foible ébauche, que je crayonnois d'une main peu assurée. J'ai tenté depuis de perfectionner cette ébauche, en m'aidant sur-tout de divers faits importans, qui n'étoient point encore découverts lorsque je composois cette partie de mon ouvrage. Voy. le Chap. I de la seconde Partie de ces *Considérations*, le Chap. VIII de la Part. VII de la *Contemplation*, les Chap. I, II, de la Part. IX du même ouvrage, & la Part. X de la *Palingénésie*.

LX. *Premiere question : Pourquoi certains germes ont-ils besoin de la liqueur du mâle pour se développer ?*

PREMIERE QUESTION. Pourquoi les germes qui se sont introduits dans le corps des femelles soumises à la loi de l'accouplement, ne peuvent-ils s'y développer, sans le secours de la liqueur que le mâle fournit ?

RÉPONSE. Tel est ici l'ordre de la Nature, que l'intérieur des femelles de cette espèce ne contient aucune liqueur assez subtile ou assez active pour ouvrir, par elle-même, les mailles du germe, & y commencer le développement.

LXI. *Seconde question : Comment le germe continue-t-il à croître après la fécondation.*

SECONDE QUESTION. Mais comment ce développement continue-t-il, lorsque la liqueur qui l'a fait naître est totalement épuisée ?

RÉPONSE. Les machines animales ont été construites avec un art si merveilleux, qu'elles convertissent en leur propre substance les matières alimentaires. Les préparations, les com-

binaisons, les séparations, que ces matières y subissent, les changent insensiblement en chyle en sang, en lymphe, en chair, en os, &c. &c. Ainsi, dès que la circulation a commencé dans le germe, dès qu'il est devenu animal vivant, les mêmes métamorphoses s'opèrent dans son intérieur. La diversité presque infinie de particules, qui entrent dans la composition des alimens; le nombre, la structure, la finesse, le jeu des différens organes dont elles éprouvent l'action, nous persuaderoient facilement la possibilité de ces métamorphoses, quand nous ne les suivrions pas à l'œil jusqu'à un certain point.

LXII. Troisième question: Pourquoi les germes qui s'introduisent dans les mâles, ne s'y développent-ils point?

TROISIÈME QUESTION. Les germes ne s'introduisent-ils que dans le corps des femelles, ou s'ils s'introduisent aussi dans le corps des mâles, pourquoi ne se développent-ils que dans celui des femelles?

RÉPONSE. La petitesse des germes, leur dispersion dans l'air, dans l'eau & dans tous les mixtes qui fournissent à la nourriture des

Corps organisés, ne laissent aucun lieu de douter qu'ils ne s'introduisent dans le corps des mâles, en aussi grand nombre que dans celui des femelles. Mais celles-ci étant seules pourvues d'organes propres à les retenir, à les fomentier & à les faire croître, ce n'est que chez elles que la génération peut s'opérer.

LXIII. *Quatrième question : Pourquoi parmi tant de germes qui s'introduisent dans les femelles, n'y en a-t-il que deux ou trois qui parviennent à se développer ?*

QUATRIÈME QUESTION. Les germes étant répandus en si grand nombre dans les Corps organisés, comment ne s'en développe-t-il qu'un à la fois, rarement deux, dans les femelles de diverses espèces ?

RÉPONSE. Nous ne connoissons pas les organes qui rassemblent dans les femelles les germes destinés à y multiplier l'espèce. La structure de ces organes est, peut-être, telle que l'action de la liqueur féminale ne se fait sentir, à la fois, qu'à un ou deux germes seulement.

Mais quand les choses feroient autrement ; quand on supposeroit que le fluide féminin agit en même tems , sur plusieurs germes , il n'y auroit aucune absurdité à admettre que tous n'en font pas également affectés. (1) Celui ou ceux qui le font le plus , se développent davantage : la circulation & les autres mouvemens vitaux s'y opérant avec plus de force , le fluide nourricier s'y porte en plus grande abondance : les autres germes moins nourris , & bientôt affamés cessent de croître , & ne propagent point l'espece.

LXIV. *De ce qui peut arriver dans des germes dont les premiers développemens ont été arrêtés.*

Si on me demande ce que deviennent ces germes infortunés ? Je réponds , qu'il n'est pas impossible que leurs parties élémentaires se rapprochent par l'évaporation des sucs qui avoient pénétré dans les mailles , & que ces germes ne se retrouvent ainsi dans le même

(1) †† Nous verrons ailleurs que les germes croissent avant la fécondation ; mais ils ne croissent pas tous également. Il y a ici des gradations dont nous ne connoissons pas les termes. Les germes les plus développés sont apparemment ceux sur lesquels le fluide féminin agit avec le plus d'avantage.

état où ils étoient avant que la liqueur féminale eût agi sur eux.

APRÈS tout, combien de graines qui ne produisent point de plantes ! Combien d'œufs dont il ne sort point d'oiseau ! La Nature est si riche, qu'elle ne regarde point à ces petites pertes ; & ce qui ne fert pas pour une fin, fert pour une autre.

LXV. *Cinquieme question : Les germes d'une même espece sont-ils tous semblables ?*

CINQUIEME QUESTION. Les germes d'une même espece, sont-ils tous égaux & semblables : ne different-ils que par les organes qui caractérisent le sexe ; ou, y a-t-il entre eux une diversité analogue à celle que nous observons entre les individus d'une même espece de plante ou d'animal ?

RÉPONSE. Si nous considérons l'immense variété qui regne dans la Nature, le dernier sentiment nous paroîtra le plus probable. C'est, peut-être, moins du concours des sexes, que de la configuration primitive des germes, que dépendent les variétés que nous remarquons entre les individus d'une même espece,

LXVI. *Réflexions sur la ressemblance des enfans à leurs parens.*

J'AVOUERAI cependant, qu'il est des traits de ressemblance entre les enfans, & ceux auxquels ils doivent le jour, que je ne suis point encore parvenu à expliquer par l'hypothèse que je propose. Mais ces traits ne sont-ils point équivoques? Ne commettons-nous point ici, le sophisme que les Scholastiques appellent *non causa, pro causa*: ne prenons-nous point pour cause ce qui n'est pas cause? Un pere bossu a un enfant bossu; on en conclut aussi-tôt que l'enfant tient sa bosse de son pere. Cela peut être vrai, mais cela peut aussi être faux. La bosse de l'un & celle de l'autre peuvent dépendre de différentes causes, & ces causes peuvent varier de mille manieres.

LES maladies héréditaires souffrent moins de difficultés. On conçoit facilement que des sucs viciés doivent altérer la constitution du germe. Et si les mêmes parties qui sont affectées dans le pere, ou dans la mere, le sont dans l'enfant, cela vient de la conformité de ces parties qui les rend susceptibles des mêmes altérations.

Au reste, les difformités du corps découlent souvent de maladies héréditaires; ce qui diminue beaucoup la difficulté, dont je parlois il n'y a qu'un moment. Les fucs qui devoient se porter à certaines parties étant mal conditionnés, ces parties en feront plus ou moins défigurées, suivant qu'elles se trouveront plus ou moins disposées à recevoir ces mauvaises impressions.

LXVII. *Sixieme question: Pourquoi les Mulets n'engendrent-ils point?*

SIXIEME QUESTION. Pourquoi les *Mulets* n'engendrent-ils point?

RÉPONSE. L'AUTEUR de la Nature ayant voulu limiter les especes, a établi un tel rapport entre la liqueur féminale & le germe, que les organes de la génération de celui-ci, ne fauroient être développés en entier que par le fluide féminal propre à son espece. Je dis en entier, parce qu'il y a une distinction de sexe dans les *Mulets*; mais cette distinction est incomplète, puisqu'ils n'engendrent point. (1) Des vaisseaux que le fluide fémi-

(1) †† Quand j'écrivois ceci, j'ignorois qu'il y eût des preuves du contraire: je les indiquerai ailleurs.

nal n'a pu développer , ou qui sont demeurés oblitérés dès la conception , donnent lieu à cette impuissance.

LXVIII. *Septieme question: Les germes qui, dans les plantes, donnent naissance aux branches, produisent-ils encore la plantule logée dans la graine?*

SEPTIEME QUESTION. Les mêmes germes qui , dans les végétaux , produisent les branches & les racines , donnent-ils encore naissance à la petite plante renfermée dans la graine ?

RÉPONSE. Le germe qui est contenu dans la graine , ne fauroit se développer sans le secours de la *poussiere des étamines*. Cette poussiere renferme une liqueur , que l'on peut supposer être la plus subtile & la plus active de toutes celles qui circulent dans la plante. Les germes qui donnent naissance aux branches & aux racines , se développent sans fécondation , du moins apparente. Un fluide moins subtil & moins actif que le fluide féminal , suffit donc pour le développement de ces germes : d'où l'on peut légitimement conclure qu'ils different de ceux qui produisent la *Plantule* , en ce qu'ils sont plus grands , ou que leurs mailles sont moins serrées.

ON pourroit soupçonner que la liqueur des *étamines* pénètre dans le corps de la plante, & y féconde les germes dont naissent les boutons. Mais le retranchement des fleurs n'empêche point la plante de pousser de nouvelles branches, & de nouvelles racines.

FAITES une forte ligature à une branche : il se formera au-dessus de la ligature, un *bourlet*. Coupez la branche à l'endroit de la ligature, & plantez-la en terre : elle y reprendra avec beaucoup plus de facilité & de promptitude, qu'elle n'auroit fait sans cette petite préparation. La ligature, en interrompant le cours du fluide nourricier, le détermine à se porter en plus grande abondance aux germes qui se trouvent placés au-dessus de la ligature.

L'ART avec lequel toutes les parties de la plante sont disposées dans la graine, nous aide à concevoir celui que suppose l'arrangement de ces mêmes parties dans le germe primitif.

LXIX. *Huitieme question : Comment se forme une nouvelle écorce , une nouvelle peau ?*

HUITIEME QUESTION. Si toutes les parties d'un Corps organisé existoient, en petit, dans

le germe ; s'il ne se fait point de nouvelle production , comment concevoir la formation d'une nouvelle écorce, d'une nouvelle peau , &c. ?

RÉPONSE. Toutes les fibres d'un Corps organisé ne se développent pas à la fois. Il en est un grand nombre qui ne peuvent parvenir à se développer qu'à l'aide de certaines circonstances. Telles sont les fibres qui fournissent aux reproductions dont il s'agit ici. La plaie faite à l'ancienne peau , détermine les suc nourriciers à se porter aux fibres invisibles , qui environnent les levres de la plaie , &c. Mais sans recourir à l'existence de ces fibres invisibles , on peut se contenter d'admettre , que les fibres des environs de la plaie étant mises plus au large par la destruction des fibres qui les avoisoient , & recevant tout le suc qui étoit porté à celles-ci ; doivent naturellement grossir , & s'étendre davantage.

LXX. *Neuvieme question : Si les mues & les métamorphoses des Insectes , la production des dents , la reproduction des pattes de l'Ecrevisse prouvent qu'il est des germes appropriés à différentes parties ?*

NEUVIEME QUESTION. Les mues de différens

animaux, leurs métamorphoses, la reproduction des pattes des Ecrevisses, celle des dents, &c. ne prouvent-elles pas qu'il est des germes particuliers, destinés à la reproduction de différentes parties ?

RÉPONSE. Si nous ne pouvons expliquer mécaniquement la formation d'une simple fibre, au moins d'une manière à satisfaire la raison, comment expliquerions-nous par la même voie, la reproduction d'organes aussi composés que le sont ceux de la plupart des Insectes ? Quelle mécanique présidera à la formation d'une dent, d'une jambe, d'un œil, &c. ?

Si l'on veut préférer des idées assez claires, à des idées très-obscurcs, on conviendra que toutes ces parties existoient en petit dans le germe principal. Ainsi le germe de l'Insecte qui se métamorphose, contient actuellement toutes les enveloppes dont cet Insecte doit se défaire, & tous les organes qui les accompagnent. Ces différentes peaux emboîtées les unes dans les autres, ou arrangées les unes sur les autres, peuvent être regardées comme autant de germes particuliers, renfermés dans le germe principal.

J'AI eu recours à une autre hypothese pour rendre raison de la multiplication de bouture & de celle par rejettons , parce qu'il m'a paru que ce sont des productions d'un genre différent.

LXXI. *Dixieme question : Un germe d'une espece donnée peut-il se développer dans un Tout organisé d'une espece différente ?*

DIXIEME QUESTION. Un germe d'une espece donnée , peut-il se développer dans un Corps organisé d'une espece différente : le germe du *Tenia* , par exemple , porté dans notre corps , & abreuvé des fucs les plus propres à la nourriture de ce Ver , parviendroit-il à s'y développer ; & feroit-ce là l'origine des Vers du corps humain ?

RÉPONSE. Comme je ne crois pas que le germe de la *Tulippe* puisse jamais se développer dans la *Rose* , je ne pense pas non plus , que le germe du *Tenia* puisse se développer dans le corps humain , comme dans sa matrice naturelle. Je crois qu'il n'est point dans la Nature de loix plus invariables , que celle qui ordonne que les germes d'une espece ne se développent point dans des Corps organisés d'une espece différente. Ainsi , quoique l'origine

des Vers du corps humain soit extrêmement obscure , je préférerais toujours de suspendre mon jugement sur ce sujet , à embrasser l'hypothèse dont je viens de parler (1).

LXXII. *Réflexions sur l'origine des Vers du corps humain.*

UNE *Mouche* va déposer ses œufs dans le nez du *Mouton*. Une autre *Mouche* , plus hardie encore , va pondre dans le gosier du *Cerf* (2). Lorsqu'on ignoroit ces faits , on étoit aussi embarrassé sur l'origine des Vers du nez du *Mouton* , ou sur celle des Vers du gosier du *Cerf* , qu'on l'est aujourd'hui sur l'origine des Vers du corps humain. Un heureux hasard , des observations plus fines ou plus poussées , nous découvriront un jour le mystère , & nous apprendront qu'il en est de l'origine des Vers du corps humain , comme de celle des autres animaux.

Si le *Tenia* existoit dans la terre , comme l'affure un habile Naturaliste , le problème seroit

(1) Je renvoie sur ce que je viens de dire des germes , à la note que j'ai placée à la fin du Chapitre précédent.

(2) *Mémoires sur les Insectes* , par M. de REAUMUR , Tom. IV & V.

facile à résoudre. Mais l'observation sur laquelle ce fait repose, n'a point été répétée, & elle manque des détails qui auroient été propres à la constater (1).

LE *Tenia* est commun à différens animaux : la *Tanche* & le *Chien* y sont fort sujets. On imagine aisément comment cet Insecte peut passer du corps de ces animaux dans celui de l'*Homme*. Mais comment s'introduit-il dans l'intérieur de la *Tanche* ? Les eaux sont encore moins connues que la terre : feroient-elles la vraie patrie du *Tenia* ? Les semences invisibles de ce Ver ou le Ver lui-même, encore petit, passeroient-ils avec les alimens dans les intestins de la *Tanche* ? Mais le même Insecte peut-il vivre également dans l'eau, & dans le corps d'un animal vivant ? Les observations de Plantes qui ont germé dans l'estomac, & les intestins de divers animaux, celles d'Insectes terrestres ou aquatiques qui sont sortis du corps de plusieurs personnes, rendroient cette conjecture plus probable, si elles étoient plus sûres, ou mieux constatées (2). Quoi qu'il en soit,

(1) Voyez ma Dissertation sur le *Tenia*, premier Volume des *Savans Etrangers. Oeuvres*, Tome III.

(2) †† J'avois douté fortement de l'exactitude des observa-

nous voyons les hommes & les animaux se faire à des climats tres-différens, & quelquefois

tions qu'on trouve sur ce sujet dans je ne fais combien d'écrits. Je puis aujourd'hui en rapporter qui me paroissent mériter la confiance du Naturaliste philosophe. J'ai en main la copie d'un certificat signé par un Médecin & par un Chirurgien Anglois sous la date du 18 Juillet 1763, qui prouve que des *Cloportes* sont sortis vivans du corps d'une jeune fille, qui les avoit rendus avec de grands vomissemens. Le certificat porte; qu'elle avoit avalé quelque temps auparavant, de ces Insectes vivans. Ceux qu'elle rejetta, dont le nombre étoit prodigieux, étoient renfermés dans une humeur visqueuse. Il y en avoit de toute grandeur; ce qui prouveroit qu'ils s'étoient développés dans l'estomac en des temps différens.

On trouve dans l'Histoire de l'Académie de Prusse pour 1770, une relation circonstanciée, présentée à cette Compagnie par M. BATIGNE, Médecin de Montpellier & bon Observateur, qui prouve; que des *Salamandres aquatiques* avoient multiplié dans l'estomac d'un Payfan de Languedoc. Ce Payfan, âgé de trente-cinq ans, rendit par la bouche en Mai 1759, des Salamandres de différentes grandeurs, les unes vivantes, les autres mortes. Peu d'années auparavant, pressé de la soif, il avoit bu d'une eau croupissante, peuplée apparemment de Salamandres, très-communes dans les eaux de ces contrées. Elles s'étoient établies dans son estomac comme dans une mare. Leur multiplication excessive causoit souvent des défaillances au malade, qu'on faisoit cesser en lui faisant avaler de l'eau. Les Salamandres se trouvant alors dans leur élément, n'affectoient plus les membranes nerveuses de l'estomac. Des vomitifs administrés au malade lui firent rendre dans l'espace de quelques mois, par la bouche & par les selles, quatre-vingt Salamandres.

Les *Cloportes* & les *Salamandres* ne changent point de forme: il devra donc paroître plus singulier, que des Insectes du genre de ceux qui subissent des métamorphoses, puissent vivre quelque temps dans l'intérieur du corps humain. C'est
contraires.

contraires. Nous les voyons aussi s'accoutumer à des alimens qui ne different pas moins que les climats. Nous prolongeons ou nous abrégeons à volonté, la durée de la vie de beaucoup d'Insectes : nous les faisons vivre indifféremment dans un air extrêmement froid, ou extrêmement chaud : nous retardons ou nous accélérons, comme il nous plaît, la transpiration de ces petits animaux, sans qu'ils paroissent en souffrir (1). Ce sont là autant de présomptions en faveur des transmigrations du *Tania*.

ENFIN, n'en feroit-il point du *Tania*, &

pourtant ce qui paroît attesté par le témoignage d'un Médecin, que mon illustre ami M. de GEER cite dans la première Partie du Tome II de ses *Mémoires sur les Insectes*, page 110. Il faut que je rapporte ses propres termes. Un Médecin célèbre, dit-il, m'a fait voir des larves de Mouches communes qui avoient été rendues par les selles. M. de GEER cite à cette occasion LEUWENHOEK, qui avoit trouvé de semblables larves dans une tumeur de la jambe, & qui les avoit vues se changer en Mouches.

On peut voir dans l'*Encyclopédie d'Yverdon*, au mot *Ver de Mouche du corps humain*, bien des exemples très-remarquables de Vers dont les uns se changent en Mouches, les autres en Papillons ou en Scarabés, & qui ont vécu dans l'intérieur du corps humain. Mais je ne répondrois pas de la vérité de tous ces faits. Il est trop facile ici de s'en laisser imposer.

(1) *Mémoires sur les Insectes*, par M. de REAUMUR, Tome II.

des autres Vers du corps humain , comme de plusieurs especes d'Insectes , dont la vie paroît avoir été liée dès le commencement , à celle de différens animaux ? Les Vers du *Mouton* & ceux du *Cerf* , dont nous venons de parler , la *Puce* , le *Pou* , &c. en feroient des exemples. Les Êtres doués de sentiment , ont été multipliés autant que le plan de la Création a pu le permettre. Un animal est un monde habité par d'autres animaux : ceux-ci font mondes à leur tour ; & nous ne savons point où cela finit.

LXXIII. *Onzieme question : Comment se fait la multiplication sans accouplement ?*

ONZIEME QUESTION. Comment se fait la multiplication sans accouplement ?

RÉPONSE. Dans les especes qui ne sont pas soumises à la loi de l'accouplement , chaque individu a en soi le principe de la fécondation. Il est pourvu d'organes qui séparent de la masse de son sang , la liqueur subtile qui doit opérer le développement des germes. Ces germes sont nourris , ils croissent & se perfectionnent comme les autres parties de l'animal : & cette multiplication qui nous paroît si extraordinaire , nous paroîtroit la plus naturelle , parce qu'elle

est la plus simple, si nous n'eussions jamais vu d'animaux s'accoupler.

LXXIV. *Réflexion sur l'accouplement.*

EN effet, comment eussions-nous soupçonné que pour produire une plante ou un animal, la Nature eut dû y employer le concours de deux plantes ou de deux animaux. Considérons l'appareil d'organes qui ont été ménagés dans les deux sexes pour cette importante fin. Rendons-nous attentifs aux diverses circonstances qui précèdent, qui accompagnent & qui suivent l'union de deux individus; & nous demeurerons convaincus, qu'il n'est peut-être rien dans la Nature, de plus singulier, & de plus propre à exciter notre surprise.

LXXV. *Conjectures sur la raison métaphysique de l'accouplement.*

PAR quel motif, la SAGESSE SUPRÊME a-t-elle été déterminée à choisir un semblable moyen pour conserver les especes? Quelle est la raison métaphysique de l'accouplement?

ON peut proposer la même question sur les métamorphoses des Insectes : les réflexions aux-

quelles elles donnent lieu , reparoissent ici , à peu-près , sous le même point de vue.

Si l'unité & la variété constituent le *beau physique* , la distinction de la plupart des animaux en mâles & femelles , est très-propre à embellir la Nature. La diversité qui résulte de cette distinction , soit à l'égard des formes , des proportions , des couleurs , des mouvemens , soit à l'égard du caractère , des goûts , des inclinations , fait une perspective qui fixe agréablement la vue du spectateur.

ON pourroit conjecturer avec quelque fondement , que le concours des sexes sert principalement à rendre les générations plus régulières. Dans un Tout aussi composé que l'est un oiseau , un quadrupède , l'homme , il eût été sans doute bien difficile que la génération n'eût pas été souvent troublée ou altérée , si elle s'y fût faite à la manière des *Pucerons* ou des *Polypes*. Les défauts qui se feroient facilement rencontrés dans l'individu auroient pu passer au fœtus , & de celui-ci , aux animaux qui en seroient provenus. Le dérangement auroit crû ainsi à chaque génération. Dans l'union des sexes , au contraire , ce qu'il y a de défectueux chez l'un des individus peut être

reparé par ce que fournit l'autre individu. Ce qu'il y a de trop dans l'un, est compensé par ce qu'il y a de moins dans l'autre.



CHAPITRE VI.

De la nutrition considérée relativement à la génération.

Conjecture sur la formation de la liqueur séminale.

LXXVI. *Dessin de ce Chapitre.*

NOUS avons jetté un coup-d'œil sur l'économie organique : la *nutrition* est un de ses principaux effets. Considérons-en plus attentivement & la maniere, & les suites. Cet examen plus approfondi, éclaircira peut-être, la matiere de la génération.

LXXVII. *De la nutrition en particulier, & des matieres alimentaires.*

LA *nutrition* est cette opération, par laquelle le Corps organisé convertit en sa propre substance, ou *s'assimile* les matieres alimentaires.

CES matieres varient fuivant l'espece du Corps organisé.

ELLES se divisent , comme les Corps terrestres , en *matieres fluides* , & en *matieres solides* ; en *matieres non-organisées* , & en *matieres organisées* ; en *matieres fossiles* , *végétales* & *animales*.

LA Chymie remonte plus haut , & nous offre dans la *terre* , dans son *sel* , dans son *soufre* , dans son *esprit* , dans son *phlegme* , les élémens de tous les *mixtes*. Mais ces élémens ne sont ni aussi simples qu'elle les suppose , ni les seules *parties constituant*es des corps. Il est d'autres sortes d'élémens , que la Chymie ne paroît pas avoir connu ; je veux parler des *corpuscules organiques* , auxquels on a donné le nom de *germes*.

IL paroît que la nourriture des végétaux est un fluide très-délié , mais très-hétérogene. La terre que ce fluide tient en dissolution , est un mélange des trois regnes. La rosée & les exhalaisons qui s'élèvent de la terre , sont imprégnées de particules de ces différens genres. Il n'est pas jusqu'aux métaux , qui ne pénètrent dans l'intérieur des plantes. Sans parler de celles dont la tige ou les feuilles ont paru ornées de

veinés d'or ou d'argent , le couteau aimanté nous découvre dans les cendres de plusieurs espèces , des particules ferrugineuses.

ON retrouve dans les nourritures des animaux , des principes semblables , ou analogues à ceux qui entrent dans les nourritures des végétaux. Mais ce sont d'autres combinaisons , d'autres mélanges , d'autres proportions.

LXXVIII. *Différences entre les plantes & les animaux , relativement à la nutrition.*

ORDINAIREMENT les matières alimentaires sont moins atténuées , moins divisées , lorsqu'elles entrent dans l'intérieur des animaux , qu'elles le sont lorsqu'elles entrent dans l'intérieur des végétaux. La Nature s'est , pour ainsi dire , chargée des premières décompositions des mixtes , en faveur des végétaux. L'aliment est déjà très-préparé ou très-subtilisé , lorsqu'il arrive à leurs racines ou à leurs feuilles. Les animaux , construits sur d'autres modèles que les plantes , ont , comme elles , des racines , mais ces racines sont fort intérieures ; elles sont placées dans les intestins. L'aliment entre d'abord sous une forme assez grossière , & plus ou moins volumineuse. Il est broyé & dissous

dans la bouche & dans l'estomac, & lorsqu'il descend dans les intestins, & qu'il se présente aux petites racines dont ils sont garnis, il est déjà un fluide très-préparé.

PARMI les animaux, les uns ne prennent que des nourritures liquides : d'autres n'en prennent que de solides, d'autres vivent également de nourritures liquides & de nourritures solides.

IL est des animaux dont les alimens appartiennent au genre des fossiles, d'autres se nourrissent de substances végétales, d'autres vivent de substances animales, d'autres, dont l'appétit est plus étendu, ne se bornent point à un seul genre.

LE *Ver de terre* se nourrit du même limon qui lui sert de retraite. A l'aide d'instrumens dont la structure étonne l'Observateur, la *Puce* & le *Cousin* puisent dans nos veines un aliment succulent : l'*Abeille* & le *Papillon* recueillent le plus précieux extrait des fleurs. L'*Huitre* ouvre son écaille, & reçoit avec l'eau de la mer des corpuscules, & des Insectes de différens genres. Telle est encore la nourriture de l'énorme *Baleine* : son gosier étroit ne s'ouvre

qu'à l'eau de la mer ; elle en avale une prodigieuse quantité, & après que son vaste estomac en a séparé les sucs les plus nourrissans, elle rejette le superflu avec force par deux tuyaux placés sur sa tête. Le *Ver à soie* fait ses délices de la feuille du Meurier. Le Chenevis, & le Mil plaisent au *Chardonneret* & à la *Caille*. La *Brebis*, le *Bœuf*, le *Cheval*, le *Cerf* vont chercher dans les prairies la pâture qui leur a été destinée. Le *Vautour*, l'*Aigle*, le *Tigre*, le *Lion*, appelés à vivre de rapines & de carnage, portent par-tout la désolation & la mort. La *Poule*, le *Canard*, le *Chat*, le *Chien* recueillent les restes de nos tables & de nos cuisines, & vivent ainsi de mets forts différens. L'*Homme*, le plus friand des animaux, appelle à lui toutes les productions de la Nature, & force tous les climats de satisfaire à ses goûts & à son intempérance.

LXXIX. *Idée de la mécanique de la nutrition. Principes sur ce sujet.*

QUELLE est la merveilleuse mécanique qui convertit une motte d'argille en un Corps organisé ? Quel art transforme le végétal en animal, l'animal en végétal ? Par quelles opérations, supérieures à toutes les forces de la

Chymie, la *Vigne* extrait-elle de la terre ce jus délicieux, le *Ver à soie* tire-t-il du Meurier ce fil brillant ? Comment le *Thym* & le *Gramen* se changent-ils dans les mamelles de la *Vache* en une liqueur également agréable & utile ? Par quelle vertu secrete cet amas confus de différentes matieres, revêt-il la forme de nerfs, de muscles, de veines, d'arteres, &c. ? Quelle force, quelle puissance débrouille ce cahos, & en fait sortir un monde, dont la structure & l'harmonie excitent l'admiration des ANGES ?

IL n'est point de vraie métamorphose dans la Nature. Les élémens sont invariables. Les mêmes particules qui entrent aujourd'hui dans la composition d'une plante, entreront demain dans celle d'un animal. Ce passage ne changera point leur nature ; il ne fera que leur donner un autre arrangement. C'est ainsi, à-peu-près, que le même morceau de métal devient entre les mains de l'Artiste, le signe des valeurs, l'image d'un Héros, ou la mesure du temps. Tel est encore l'art de toutes ces compositions qui enrichissent, chaque jour, la Société de nouveaux biens. Cet art rassemble des matieres de tout genre ; il les unit, il les combine sous différentes proportions ; de cette union & de ces rapports naît un édifice, un meuble, une

étouffe , un remede , une teinture , &c. Détruisez cette liaison , ces rapports ; abattez la pyramide ; les pierres demeureront les mêmes ; mais ce ne fera qu'un amas de ruines.

EN seroit-il donc des productions naturelles , comme de celles de l'art ? Ne craignons point , en le pensant , de diminuer l'excellence des ouvrages de la Nature. Quoiqu'elle soit assujettie à travailler toujours sur le même fond , elle l'emploie avec tant d'intelligence , que ses moindres productions surpassent infiniment toutes les inventions humaines. Un canot est incomparablement moins éloigné de la perfection d'un vaisseau du premier rang , que l'horloge la plus parfaite ne l'est de la machine organique la plus simple. Tandis que VAUCANSON construit , d'une main savante , son Canard artificiel , & que saisis de surprise & d'étonnement , nous admirons cette imitation hardie des ouvrages du CRÉATEUR , les ESPRITS CÉLESTES fourient , & ne voient qu'un enfant qui découpe un oiseau.

LXXX. *Des élémens & de leurs combinaisons.*

LE monde physique est composé d'élémens , dont le nombre est déterminé.

LEUR figure , leurs proportions , leurs qualités varient suivant leur espèce.

DE l'assemblage ou de la combinaison de ces principes , résultent les corps particuliers.

LA nature des élémens nous est inconnue. Leur extrême petitesse , la grossièreté de nos instrumens , les bornes actuelles de notre esprit , nous privent de cette connoissance. Tout ce que la raison peut faire , après nous avoir persuadé l'existence des élémens , est de nous fournir quelques légères conjectures sur la manière dont ils opèrent.

LXXXI. Deux genres d'élémens.

NOUS pouvons supposer , avec vraisemblance , qu'il est deux genres d'élémens : les *élémens premiers* ou *inorganiques* ; les *élémens seconds* ou *organiques*.

LES élémens du premier genre sont des corps très-simples ou très-homogènes. Un globule d'air , un globule d'eau , sont des corps de ce genre.

LES élémens *seconds* ou *organiques* , sont les

germes , formés , dès le commencement , d'atomes inorganiques. Les germes different des élémens *premiers* , en ce qu'ils sont composés ; mais ils s'en rapprochent en ce qu'ils sont , comme eux , invariables ou impérissables , tant qu'ils demeurent infécondés , & qu'ils entrent dans la composition des mixtes.

LXXXII. *De la tendance des élémens à s'unir.*
Réflexions sur l'attraction Newtonienne.

LES élémens tendent à s'unir. Cette disposition augmente ou diminue dans le rapport plus ou moins prochain de leur nature , ou de leurs qualités respectives.

NOUS ne pénétrons point la cause de l'union des élémens : nous ne savons point pourquoi un globule d'eau s'unit à un globule d'eau , & pourquoi un globule d'eau ne s'unit point à un globule d'huile.

DIRE que cette union est le produit d'une force essentielle au corps , & qui n'a rien de commun avec l'*impulsion* , c'est recourir à une hypothèse également hardie , obscure & incertaine. Je ne demande point qu'on me démontre ce que cette force est en elle-même ;

la nature de l'impulsion ne nous est pas mieux connue : je demande seulement qu'on me prouve, que les phénomènes qu'on veut expliquer par cette voie, ne sauroient l'être par les forces mécaniques, à nous connues. L'*attraction Newtonienne* est un fait qu'on est forcé d'admettre : mais sommes-nous forcés d'admettre que la cause de ce fait est l'attraction même ? A-t-on démontré que la pesanteur soit essentielle à la matière ? Le contraire ne paroît-il pas plus probable ?

Nous voyons dans les corps, trois propriétés essentielles ou primordiales ; l'*étendue*, la *solidité*, la *force d'inertie*. Nous nommons ces propriétés *essentielles* ou *primordiales*, parce qu'elles constituent la nature du corps, qu'elles en sont inséparables, qu'elles ne peuvent souffrir aucune espèce de changement, qu'elles ne dépendent d'aucune cause qui soit hors du corps. La *figure* & le *mouvement* dépendent d'une cause qui est extérieure au corps ; ce ne sont donc pas des propriétés essentielles ; ce sont de simples *modes*, mais qui ont leur fondement dans les attributs essentiels de la matière ; la figure dans l'étendue ; le mouvement dans la solidité.

LA *force d'inertie*, quelque'impropre que soit cette expression, & quelle que soit la nature de cette force, est telle que le corps persévère dans le même état de repos ou de mouvement autant qu'il est en lui. Si l'*attraction* étoit essentielle à la matière, elle seroit contraire à une autre propriété essentielle, à la force d'inertie, ce qui seroit contradictoire : un corps en repos se mettroit de lui-même en mouvement à la présence d'un autre corps, pendant qu'il tendroit à conserver son premier état en vertu de la force d'inertie. De plus, une propriété essentielle n'est susceptible d'aucun changement, nous l'avons dit ; pourquoi donc l'*attraction* s'exerceroit-elle plus fortement au pôle qu'à l'équateur ? Voyons-nous que les corps aient plus de solidité en Groënland qu'au Pérou ? La force d'inertie souffre-t-elle aucune variation ? Enfin, on a tenté d'expliquer mécaniquement l'*attraction* ; & si les explications auxquelles on a eu recours, ne sont pas exemptes de difficultés, cela prouve moins l'insuffisance des forces mécaniques, que les bornes de notre esprit.

ADOPTONS cependant le terme d'*attraction*, comme très-propre à exprimer le fait. Disons que les élémens *s'attirent* les uns les autres ;

& que ceux de même espèce s'*attirent* plus fortement , que ceux d'espèces différentes. Voyons maintenant ce qui doit résulter de ce principe , & de ceux que nous avons posés au commencement de cet article.

LXXXIII. *Idées sur la maniere dont les élémens entrent dans la composition des Touts organiques.*

LES élémens répandus dans toutes les parties de la Nature , y donnent naissance à trois genres de composés , aux *fluides* , aux *solides non-organisés* , aux *solides organisés*. Il n'est pas nécessaire d'indiquer ici les caractères qui distinguent ces trois ordres d'Êtres corporels. Il ne s'agit actuellement que des *Corps organisés*.

A parler exactement , les élémens ne forment point les Corps organisés : ils ne font que les développer , ce qui s'opère par la *nutrition*. L'organisation primitive des germes détermine l'arrangement que les atomes nourriciers doivent recevoir pour devenir parties du Tout organique.

UN solide non-organisé est un ouvrage de *marqueterie* , ou de *pièces de rapport*. Un
solide

solide organisé est une étoffe formée de l'entrelacement de différens fils. Les *fibres élémentaires* avec leurs *mailles*, font la *chaîne* de l'étoffe; les atomes nourriciers qui s'insinuent dans ces mailles, font la *trame*. Ne pressez pourtant pas trop ces comparaisons.

LXXXIV. *Principes sur la mécanique de l'assimilation.*

POUR approfondir la mécanique de la *nutrition*, ne remontons pas au germe; il ne nous est pas assez connu. Prenons le Corps organisé dans son plein accroissement.

QUEL est ici l'effet que la machine doit produire? Quelles sont les puissances que la Nature met en œuvre?

IL s'agit de séparer des alimens les particules propres par leur nature, à s'unir au Corps organisé. La figure, la grosseur & les qualités de ces particules varient beaucoup. Le tissu du Corps organisé renferme des variétés analogues. Quoique toutes ses parties ne soient formées que de fibres différemment entrelacées, toutes ces fibres n'ont pas originairement une égale consistance; la configuration des pores

ou des mailles n'est pas par-tout la même, toutes ne sont pas formées des mêmes élémens.

LES organes de la *nutrition*, & ceux de la *circulation* sont les principales puissances que la Nature met ici en jeu. Par l'action de ces puissances, l'aliment est converti en un fluide qui, dans les plantes, porte le nom de *sève*, & dans les animaux, celui de *sang*. Ce fluide est très-hétérogène ou très-mêlé. On peut le regarder comme un amas de tous les élémens qui entrent dans la composition du Tout organique.

LXXXV. Des *secrétions* en général.

SI nous suivons le cours de ce fluide, nous observerons que la Nature le fait passer par des vaisseaux, dont le diamètre diminue graduellement, & qui se divisent & se subdivisent sans cesse. Nous observerons encore, que dans les animaux, plusieurs de ces vaisseaux forment çà & là (1), par leurs plis & leurs replis, & par leurs divers entrelacements, des masses plus ou moins considérables, dans les-

(1) De la manière dont se font les *secrétions* dans les glandes, par M. WINSLOW. *Mém. de l'Acad. de Paris*, année 1711, pag. 245, &c.

quelles paroît une liqueur, qui ne ressemble point à celle que les vaisseaux *sanguins* y ont apportée, & qui diffère aussi de celle que d'autres vaisseaux sanguins rapportent de ces mêmes masses aux principaux troncs des veines.

DE ces observations générales découle la théorie des *sécrétions*, l'une des plus belles parties de l'économie organique. Il paroît que les organes des *sécrétions* sont des espèces de *filtres*, dont les diamètres ont été proportionnés à ceux des molécules qu'ils doivent extraire. Ainsi pendant que le sang parcourt rapidement les plus grands vaisseaux, il dépose dans les plus petits les particules qui leur sont relatives.

MAIS quelque ingénieuse, & quelque vraisemblable que soit cette idée, nous nous tromperions peut-être, dans certains cas, si nous l'admettions exclusivement à toute autre. Nous supposerons donc encore, que plusieurs organes *sécrétoires* ont été imprégnés, dès le commencement, d'une liqueur semblable ou analogue à celle qu'ils doivent séparer; en sorte qu'il en est de ces organes, comme de ces bandes de drap ou de toile, qu'on plonge dans un vase plein de différentes liqueurs, &

qui ne tirent que celles dont elles ont été auparavant imbibées (1).

ENFIN , le ralentissement du mouvement des liqueurs dans les plus petits vaisseaux ; les coudes & les circuits de ces vaisseaux ; l'espece d'attraction qu'il peut y avoir entre les parois des tuyaux & les liqueurs qui y circulent , peuvent devenir autant de sources de sécrétions.

LXXXVI. *Conjecture sur la maniere dont les atomes nourriciers s'unissent au Tout organique.*

MAIS comment les corpuscules nourriciers s'unissent-ils aux parties qu'ils doivent nourrir ? C'est ce que nous n'avons point expliqué , lorsque nous avons posé les premiers principes de la théorie de l'accroissement.

SE représentera-t-on la liqueur nourriciere circulant dans les petits vaisseaux , sous l'image d'un ruisseau , qui dépose sur ses bords les différentes matieres dont il est chargé ?

(1) †† M. de HALLER a prouvé la fausseté de cette opinion , comme je l'ai dit ailleurs. Il étoit remonté plus haut dans cette matiere ténébreuse , que ne l'avoient fait les Physiologistes qui l'avoient précédé.

ON pourroit se contenter de cette comparaison, s'il ne s'agissoit que d'un simple dépôt; mais il y a ici beaucoup plus. Les atomes nourriciers ne s'appliquent pas simplement à la surface des parties, ils en pénètrent le tissu & l'étendent en tout sens.

LE mouvement de *systole*, quelque fort qu'on le suppose dans les grands vaisseaux, ne sauroit être que très-foible dans les dernières ramifications, soit à cause de leur éloignement du principe de la circulation; soit à cause de l'extrême finesse de leurs membranes.

NOUS sommes donc conduits à chercher ailleurs une cause plus efficace de l'effet dont nous parlons. Cette cause seroit-elle une force analogue à celle qui élève les liqueurs dans les *tubes capillaires*, ou qui fait qu'une corde mouillée peut élever un grand poids en se raccourcissant? Cette conjecture me paroît une des plus naturelles qu'on puisse former sur ce sujet.

AINSI toutes les parties du Corps organisé sont nourries par une espece d'*imbibition*, comme je l'ai déjà insinué ci-dessus.

LXXXVII. *Deux résultats principaux de la nutrition.*

DE la nutrition résultent deux effets principaux ; l'entretien des parties , & leur accroissement en tout sens.

L'ACTION continuelle des liqueurs sur les vaisseaux dans lesquels elles circulent ; le frottement des parties solides les unes contre les autres ; les mouvemens musculaires ; le plus ou le moins de chaleur du Corps organisé , occasionent dans toutes les parties une déperdition de substance , qui , si elle n'étoit sans cesse réparée , en entraîneroit la destruction. C'est à quoi la nutrition remédie : elle remplace les corpuscules qui se dissipent , par d'autres corpuscules qui leur sont analogues.

LXXXVIII. *De la disposition originelle des fibres à s'étendre en tout sens.*

LA force qui chasse dans les mailles des fibres , les atomes nourriciers , produit l'extension de ces fibres en tout sens. La durée & le degré de cette extension sont relatifs à la nature des élémens dont les fibres sont composées. Le plus ou le moins de facilité de ces

élémens à glisser les uns sur les autres , ou pour m'exprimer en d'autres termes , leur *ductilité* plus ou moins parfaite , rend l'accroissement plus ou moins prompt , ou plus ou moins considérable. Les fibres élémentaires de certains Corps organisés auront, si l'on veut, une ductilité analogue à celle de l'*or* : d'autres Corps organisés auront des fibres , dont la ductilité répondra à celle de l'*argent* : d'autres seront formés de fibres qui n'auront que la ductilité du *fer* , &c.

L'ACCROISSEMENT en longueur cesse ordinairement avant celui en largeur. Les fucs qui étoient employés à l'extension des principales fibres , cessent de s'y porter en si grande abondance , lorsqu'elles ont pris tout leur accroissement : le superflu de ces fucs se dirige apparemment vers des filets latéraux ou intermédiaires , dont il procure le développement.

LXXXIX. *Raisons de la solidité qu'acquièrent les parties , & des causes naturelles de la mort.*

LA nourriture que reçoivent les fibres qui ont pris tout leur accroissement , augmente de plus en plus leur solidité. Le battement continu des vaisseaux , & la pression mutuelle des

parties qui tendent à réunir plusieurs fibres ou plusieurs membranes , en une seule fibre ou en une seule membrane ; l'augmentation d'attraction qui résulte de l'augmentation des masses ; la diminution des humeurs qui donnent occasion aux parties solides de se rapprocher , ou de s'unir plus intimément , un climat excessivement chaud , ou un climat excessivement froid ; des nourritures seches , grossieres , ou visqueuses ; un genre de vie pénible ou laborieux , sont autant de causes qui contribuent à l'endurcissement des fibres.

LE dernier terme de cet endurcissement , est le dernier terme de la vie.

LES liqueurs qui sont contenues dans les derniers replis , ou dans les plus petites ramifications , n'y séjournent pas. Elles sont continuellement repompées par des petits vaisseaux , qui les conduisent dans d'autres vaisseaux plus grands , d'où elles passent de nouveau dans ceux de la circulation.

Si cette *reserbtion* des liqueurs ne se fait point , elles se corrompent ; & cette corruption est une des causes de la mort.

XC. *Essai d'application des principes précédens
au développement du germe.*

RAPPROCHONS-NOUS maintenant de notre
sujet.

CE' que les alimens grossiers font au Corps
organisé, dans son plein accroissement, le fluide
féminal l'est au germe, après la fécondation.
Les organes infiniment petits de cet atome
vivant, agissent sur les molécules variées de la
liqueur féminale, comme les organes infiniment
grands de la plante ou de l'animal développé,
agissent sur les molécules des alimens.

LE germe sépare donc de la liqueur fémi-
nale les molécules propres à s'unir à lui. Nous
avons supposé, que cette liqueur contenoit les
éléments de toutes les parties du Corps orga-
nisé; & nous avons été conduits à cette sup-
position par des conséquences naturelles. Plu-
sieurs Auteurs l'ont aussi admise, & cette con-
formité de sentimens lui est favorable. On a
dit assez unanimement que la liqueur féminale
est un extrait du Corps organisé. Mais personne
n'a entrepris d'expliquer comment se forme
cet extrait. J'ai été long-temps sans oser por-
ter mes regards de ce côté-là; la difficulté du

problème m'effrayoit. Mais une conjecture qui s'est offerte à moi, m'a un peu enhardi. J'ai pensé, que les organes de la génération, soit ceux du mâle, soit ceux de la femelle, pouvoient bien avoir été construits avec un art si merveilleux, qu'ils fussent une représentation des principaux viscères de l'animal.

XCI. *Soupçon de l'Auteur sur la structure des organes de la génération, & sur la formation de la liqueur séminale.*

Je m'explique. J'ai pensé qu'il y avoit dans les testicules, des vaisseaux relatifs à cette partie du cerveau qui filtre le fluide nerveux; d'autres, qui répondoient au foie par leur fonction, & qui séparoient des particules analogues à la bile; d'autres, qui répondoient au système lymphatique, & qui séparoient une matiere analogue à la lympe, &c. &c.

CETTE conjecture, un peu hardie, je l'avoue, mais nullement absurde, pourroit fournir une explication assez heureuse de quelques faits embarrassans: par exemple, de la ressemblance des enfans au pere & à la mere, soit par rapport à certains traits, soit par rapport au tempérament & aux inclinations.

ON fait combien la qualité des fluides peut influer sur la constitution des solides. On n'ignore pas non plus , combien la qualité des humeurs a d'influence sur le tempérament , dont les inclinations ne sont souvent qu'une suite. J'admettrois ici le concours des deux liqueurs dans l'acte de la génération ; & je supposerois que les molécules dominantes de celle du mâle ou de celle de la femelle , déterminent les rapports plus ou moins marqués de l'un ou de l'autre , avec la production qui leur doit le jour.

MAIS , dira-t-on , comment expliquer par le secours de cette idée une bosse , un nez excessivement long , des yeux d'une certaine couleur , &c. ?

JE conviens qu'on ne voit pas d'abord la solution de ces difficultés. Mais fait-on jusqu'où s'étend l'action des fluides sur les solides , & tout ce que peuvent opérer les différentes distributions , ou les différentes combinaisons des premiers. Cela peut aller au point , que les faits dont il s'agit , en résultent nécessairement. Je demande seulement si on trouve que la chose soit impossible.

XCII. *Réflexion sur l'opinion que la liqueur féminale est un extrait du Tout organisé.*

CEUX qui ont dit, que la liqueur féminale est un extrait du Corps organisé, & qui ont étendu cette expression à toutes les parties solides, n'ont pas de peine à se tirer de cette difficulté. Mais je prie qu'on me dise ce que c'est que l'extrait d'une boffe, d'un nez, d'un œil, &c. ? Imaginera-t-on, que les corpuscules qui se détachent continuellement des solides dans les mouvemens vitaux, sont portés aux organes de la génération, leur réservoir commun ? La subtilité de cette réponse ne seroit pas une raison suffisante pour me la faire rejeter.

XCIII. *Pourquoi les enfans n'engendrent pas ?*

ON me demandera encore pourquoi les enfans n'engendrent point ? Je réponds qu'il en est des organes de la génération, comme de quelques parties qui ne se développent qu'à un certain âge.

MAIS en voilà assez sur cette idée, que je qualiferois presque de romanesque. Si cependant elle plaisoit, on ne manqueroit peut-être pas de raisons pour la soutenir. Je le répète ;

dans un sujet aussi obscur, on ne sauroit former trop de conjectures : c'est ensuite à la raison à les apprécier.

XCIV. *Remarque sur la diffémiation.*

AU reste, dans tout ce que je viens d'exposer sur la génération, l'hypothese des germes répandus par-tout, paroît être l'hypothese dominante. Ce n'est pas que j'aie rejeté celle des germes enveloppés les uns dans les autres : j'ai toujours regardé les difficultés qu'on fait contre cette hypothese, comme des monstres qui terrassent l'imagination, & que la raison terrasse à son tour. Mais j'ai cru devoir préférer un systême dont la raison & l'imagination s'accommodent également. Pourquoi ne pas complaire un peu à l'imagination, quand la raison le permet ?





C H A P I T R E V I I.

*Observations microscopiques sur les liqueurs
séminalles, & sur les infusions de diffé-
rentes especes.*

Nouveau système sur la génération.

XCV. *Occasion & dessein de ce chapitre.*

JE composois le Chapitre précédent, lorsque le second Volume de l'*Histoire naturelle, générale & particulière*, m'est tombé entre les mains. La conformité des matieres contenues dans ce Volume avec celles que je viens de traiter, la réputation de l'Auteur, la singularité du système, la nouveauté des découvertes, l'air de preuves qu'elles affectent, & sur-tout la défiance où je dois être à l'égard de mes idées, m'avoient d'abord fait penser à renoncer à tout ce que j'avois écrit sur la génération.

AYANT ensuite considéré de plus près, quoique d'une vue générale, le nouveau système & les expériences sur lesquelles on tâche de l'établir, j'ai cru que je pouvois en donner ici

un extrait , & hafarder en même temps de laiffer fubfifter mes conjectures. J'ai penfé que mes lecteurs aimeroient à choisir , à comparer , & à combiner.

XCVI. *Précis des Observations de M. de BUFFON.*

Premiere expérience sur le sperme humain.

JE vais donc donner un précis des nouvelles découvertes microscopiques fur les liqueurs féminales , & fur les infusions de différentes especes. Je passerai ensuite aux idées singulieres que ces découvertes ont fait naître.

PREMIERE EXPÉRIENCE. Une goutte de sperme d'un homme mort récemment , & mêlé avec un peu d'eau claire , ayant été placée au foyer d'un excellent microscope , on y apperçût d'abord des filamens assez gros qui s'éten-
doient en rameaux & en branches , ou se pelo-
tonnoient & s'entremêloient. Ils étoient agités d'un mouvement d'*ondulation*. Plusieurs se gon-
flerent , & de ces gonflemens fortirent des globules ou parties ovales , qui d'abord restè-
rent attachées aux filamens par un petit filet ,
qui s'allongeoit peu à peu , & se détacha du
gros filament avec son globule.

CETTE liqueur prenant , peu à peu , de la fluidité , les filamens disparurent , & les petits corps restèrent suspendus à leurs filets. Ils avoient , la plupart , un mouvement d'*oscillation* , & de plus , un balancement vertical qui sembloit indiquer que ces petits corps étoient ronds.

DEUX heures après , la liqueur étant devenue encore plus fluide , les petits globules se mûrent plus librement , leurs filets se raccourcirent ; le mouvement d'*oscillation* diminua , & le progressif augmenta.

AU bout de cinq ou six heures , les globules se dégagerent entièrement de leurs filets ; ils se mûrent en avant avec une grande vitesse ; la plupart étoient ovales , quelques-uns avoient les deux extrémités gonflées.

DOUZE heures s'étant écoulées , la liqueur déposa une espèce de matière gélatineuse blanchâtre ; celle qui surnageoit étoit claire comme de l'eau , mais visqueuse , & l'activité des petits corps augmentoit en tout sens.

VINGT-QUATRE heures après , la matière épaisse étoit fort augmentée. Les corps en mouvement ,

mouvement, dans ce qui restoit de liqueur claire, étoient en petit nombre, & insensiblement ils perdoient tout leur mouvement.

TELLE est la suite des expériences faites sur cette première goutte de *sperme*. Elles semblent prouver que ces filets n'appartiennent point aux corps en mouvement; qu'ils n'en sont ni queues ni membres, & que plus ce filet est long, plus ce globule est embarrassé dans son mouvement.

XCVII. *Seconde expérience sur le sperme humain.*

SECONDE EXPÉRIENCE. Une autre goutte de *semen*, qui n'avoit point été mêlée avec l'eau, ayant été observée au microscope, il a paru que la liqueur étant devenue très-limpide au bout de dix à onze heures, les globules dépouillés de filets sortoient d'une espèce de mucilage ou touffe de filamens; ils passaient rapidement d'un côté du *champ* du microscope au côté opposé, en forme de courant. Diminuant d'autant la source d'où ils partoient, la liqueur se dessécha, & devint comme un point noir dans son milieu. Les globules mouvans qui se réunirent par le desséchement, & qui perdirent de leur grandeur, formoient autour

un réseau ou toile d'Araignée ; & en même temps qu'ils diminueoient de volume , ils augmentoient en pesanteur spécifique , ce qui les faisoit tomber au fond de la liqueur , sans conserver aucun mouvement.

XCVIII. *Troisième expérience : sur le sperme du Chien.*

TROISIÈME EXPÉRIENCE. Dans le *semen* d'un *Chien* , on apperçut des corps mouvans semblables à ceux de l'Homme , avec des filets de même grosseur ; seulement on n'y vit point de filamens. Le mouvement des globules à queue , qui étoit vertical , étoit plus fort , mais pas si rapide.

LE quatrième jour , il n'y avoit qu'un très-petit nombre de ces globules , tandis qu'il en restoit davantage qui n'avoient point de queue. La liqueur déposa un sédiment composé de globules sans mouvement , & de queues détachées.

XCIX. *Quatrième expérience : sur le sperme du Chien.*

QUATRIÈME EXPÉRIENCE. Le *semen* d'un *Chien* depuis peu ouvert , offrit une grande

quantité de très-petits globules sans mouvement.

LES testicules de ce même Chien ayant été mis en infusion , on y apperçut trois jours après une grande quantité de corps mouvans, de figure ovale , sans filets , du reste semblables aux premiers , se mouvant en tout sens ; quelques-uns changeant de figure , ou s'allongeant , ou se raccourcissant , ou se gonflant aux extrémités. On en vit jusqu'au vingtième jour , qui se mouvoient avec plus de rapidité que jamais , mais d'une petitesse extrême. Alors il se forma une espece de pellicule sur la surface de l'eau. Cette pellicule paroissoit composée des enveloppes de ces petits corps. L'eau n'avoit eu aucune communication avec l'air extérieur.

C. Cinquieme expérience : sur le sperme du Lapin.

CINQUIEME EXPÉRIENCE. Après avoir fait ouvrir cinq *Lapins* , sans y avoir trouvé de liqueur féminale , le sixieme en donna en abondance. Elle se résolut lentement & par degrés en filamens & en gros globules , attachés les uns aux autres ; mais sans mouvement distinct. S'étant liquéfiée , elle se dessécha. Mêlée avec de l'eau , elle ne put se délayer.

AYANT fait une infusion de la liqueur du Lapin, on y observa les mêmes gros globules, mais en petit nombre, & séparés les uns des autres, & dont les mouvemens étoient si lents, qu'ils étoient à peine sensibles. Ces globules diminuèrent de volume quelques heures après, & leur mouvement sur leur centre augmenta.

Au bout de vingt-quatre heures, les globules parurent en beaucoup plus grand nombre. Ils avoient diminué de grosseur à proportion. Cette diminution de volume augmenta de jour en jour, en sorte qu'au huitieme ils étoient presque insensibles. Enfin, ils disparurent entièrement. Ils avoient cessé de se mouvoir un peu auparavant.

CI. *Sixieme expérience : sur le sperme du Lapin.*

SIXIEME EXPÉRIENCE. La liqueur féminale du *Lapin*, au moment qu'il la fournit à sa femelle, parut plus fluide & donna des phénomènes différens. On y vit des globules en mouvement, & des filamens sans mouvement; des globules à *filets*, semblables à ceux de l'Homme, mais plus courts, & qui traversoient le champ du microscope en forme de courant. Il reste cependant quelque doute sur l'existence

de ces queues ou filets , qui pouvoient bien n'être que des traits formés dans la liqueur par la rapidité du mouvement de ces globules.

CII. *Septieme expérience : sur le sperme du Bélier.*

SEPTIEME EXPÉRIENCE. La liqueur féminale du *Bélier* produisit un nombre infini de corps , qui se mouvoient en tout sens , & qui étoient de figure oblongue.

La liqueur ayant été délayée avec de l'eau chaude , pour empêcher qu'elle ne se coagulât , les petits corps y conserverent leurs mouvemens ; leur nombre étoit prodigieux. Ils étoient sans queue.

CIII. *Huitieme expérience : sur le sperme des femelles.*

HUITIEME EXPÉRIENCE. Les mêmes expériences furent faites sur la liqueur féminale des femelles.

ON trouva cette liqueur dans des corps glanduleux semblables à des petits mamelons , qui étoient dans un des testicules , placés à l'extrémité des cornes de la matrice d'une

Chienne. On distingua bientôt les petits corps mouvans, pourvus de queues ou de filets, & qui ressembloient entièrement à ceux du *Chien*.

ON y vit aussi plusieurs globules qui tâchoient de se dégager du mucilage qui les environnoit, & qui emportoient après eux des filets.

CETTE liqueur de la femelle est aussi fluide que celle du mâle. Au bout de quatre ou cinq heures, elle fit un dépôt, d'où sortoit un torrent de globules, qui paroissent très-actifs & vouloir se dégager de leur enveloppe mucilagineuse & de leurs queues.

CIV. *Neuvieme expérience : sur le mélange des deux spermes.*

NEUVIEME EXPÉRIENCE. Le mélange de deux liqueurs d'un *Chien* & d'une *Chienne* ne fournit rien de nouveau, la liqueur & les corps en mouvement étant toujours les mêmes & entièrement semblables.

CV. *Dixieme expérience : sur les testicules de la Vache.*

DIXIEME EXPÉRIENCE. On chercha ensuite

dans des testicules de *Vache*, la liqueur dont il s'agit. On la trouva, non dans des vésicules lymphatiques placées à la surface de ces testicules, lesquelles ne contenoient qu'une liqueur transparente, & qui n'offroit rien de mouvant; mais dans un corps glanduleux gros & rouge comme une cerise. On y observa des globules mouvans, mais fort petits & obscurs, sans apparence de queues ou de filets. Les uns avoient un mouvement progressif fort lent: les autres étoient immobiles.

CVI. *Onzieme expérience : sur le même sujet.*

ONZIEME EXPÉRIENCE. Les testicules de deux *Vaches* furent aussi mis en infusion dans de l'eau pure, & renfermés exactement dans un bocal.

Au bout de six jours, on y découvrit une quantité innombrable de globules mouvans, d'une petitesse extrême, fort actifs, tournant sur leur centre, & en tout sens. Ils disparurent entièrement trois jours après.

CVII. *Douzieme expérience : sur l'eau d'Huitre, & sur la gelée de Veau.*

DOUZIEME EXPÉRIENCE. De l'eau d'Huitres.

& de la *gelée de Veau* rôti ayant été mises en expérience de la même manière, on y découvrit au bout de quelques jours de petits corps, les uns ovales, les autres sphériques, semblables à des poissons qui nagent, mais qui étoient dépourvus de queues & de membres. Ils étoient très-distincts; & ils devinrent de jour en jour plus petits.

CVIII. *Treizieme expérience : sur les infusions des graines de l'Oeillet & du Poivre.*

TREIZIEME EXPÉRIENCE. On examina aussi les infusions des graines de quelques plantes, en particulier de l'*Oeillet* & du *Poivre*.

L'INFUSION d'*Oeillet* offrit une très-grande quantité de globules, dont le mouvement étoit extrêmement sensible, & qui se conserva pendant trois semaines, au bout desquelles la petitesse des globules augmenta au point de les rendre absolument invisibles.

L'EAU de *Poivre* bouillie & celle qui n'avoit point bouilli, présenterent le même spectacle, mais plus tard.



CIX. *Quatorzieme expérience : sur une dissolution d'une poudre pierreuse par l'eau forte.*

QUATORZIEME EXPÉRIENCE. Une fermentation de poudre de *pierre* & d'une goutte d'*eau forte* ne produisit rien de pareil : en forte qu'il y avoit lieu de soupçonner que ce que l'on appelloit fermentation, n'étoit que l'effet de ces parties organiques des animaux & des végétaux (1).

CX. *Quinzieme expérience : sur les laïtes des poissons, & en particulier sur celles du Calmar.*

QUINZIEME EXPÉRIENCE. Les *laïtes* de différentes especes de *poissons* vivans n'offrirent rien de plus remarquable que ce qu'avoit offert l'infusion d'*Oeillet*.

IL n'en fut pas de même des *laïtes* du *Calmar*. On y découvrit des singularités frappantes, & qui n'ont encore été observées dans

(1) †† Si, lorsque je traçois l'abrégé de ces nombreuses expériences & de leurs résultats, j'avois su qu'ils ne reposoient tous que sur des apparences trompeuses, j'aurois épargné à mon Lecteur ces détails fatiguans, & à moi-même la peine de les rassembler. J'indiquerai bientôt l'origine de ces apparences, qui en avoient imposé à l'Observateur, & qu'un autre Observateur mieux instruit & plus circonspect, a su démêler.

aucune autre espèce , soit de plante , soit d'animal ; quoiqu'il y ait lieu de penser qu'elles ne sont pas propres au seul *Calmar*.

LA liqueur laiteuse de ce poisson renferme de petites machines d'une structure très-composée , & dont il n'est pas facile de donner une idée bien claire. Ce sont de petits ressorts contenus dans un double étui transparent , cartilagineux & élastique. L'extrémité supérieure de l'étui extérieur est surmontée d'une tête arrondie , & contournée de façon qu'elle couvre une ouverture destinée à laisser sortir les parties renfermées dans l'intérieur de l'étui.

CES parties sont une *vis* , un *piston* , un *barillet* , & une *substance spongieuse*.

LA *vis* occupe le haut de l'étui , auquel elle tient par deux *ligamens*. Le *piston* & le *barillet* sont placés au milieu de ce même étui. La *substance spongieuse* en occupe le bas.

UNE humeur visqueuse environne ces petites machines. Elles ne jouent que lorsqu'elles en sont débarrassées.

SI on les en retire , & qu'on humecte la tête

de l'étui , on les déterminera à agir , & on observera assez distinctement leur jeu.

ON verra la *vis* monter lentement vers le sommet de l'étui. Ses tours de spirale , auparavant peu ferrés , se resserreront de plus en plus. Le *piston* , le *barillet* placé immédiatement au-dessous , & la *substance spongieuse* , avanceront dans le même sens. La tête de l'étui se disposera alors pour laisser un libre passage à toutes ces parties. Elles s'élanceront dehors aussi-tôt. Le *piston* & le *barillet* se sépareront à l'instant l'un de l'autre , & la *liqueur féminale* sortira de l'intérieur de ce dernier , sous l'aspect d'une matière féreuse , où flotteront beaucoup de globules opaques , sans aucun signe de vie.

CXI. *Réflexions sur ces observations microscopiques.*

CE sont de belles expériences que celles que je viens de décrire. Elles sembleroient nous porter aux extrémités les plus reculées de la création sensible , si la raison ne nous persuadoit aussi-tôt que le plus petit globule visible de liqueur féminale , est le commencement d'un autre Univers , que l'infinité petitesse de ses parties met hors de la portée de nos meilleurs

microscopes. Nous admirons ces globes immenses qui roulent majestueusement sur nos têtes : nous étudions avec soin les courbes qu'ils décrivent : nous calculons leur cours : nous recherchons leur véritable figure : nous mesurons leur grandeur : nous observons leurs phases ; quel sera le Physicien qui tentera ces différentes opérations sur ces globes infiniment petits qui roulent dans les liqueurs féminales ? Qui nous tracera les courbes infiniment variées qu'ils décrivent ? Qui nous assignera les loix de leurs mouvemens & de leurs révolutions ? Qui pénétrera leurs véritables figures , & la raison de toutes leurs apparences ? Qui percera cette nuit profonde ; qui fondera cet abîme où la Nature va se perdre ? Quelle intelligence compare d'un coup-d'œil , la sphaere de *Saturne* , & celle du globule qui nage dans la liqueur féminale du *Ciron* ? Cette intelligence n'habite point sur la terre ; le ciel est sa demeure. Elle connoît le nombre des étoiles fixes , & celui des mondes qu'elles éclairent. Elle fait combien le plus petit globule de liqueur est contenu de fois dans le globe énorme du soleil.

CXII. *Précis du nouveau système. Molécules organiques.*

AU précis que j'ai donné des dernières expé-

tiences qui ont été faites sur la génération, je joindrai une légère esquisse du nouveau système qu'elles paroissent établir.

SUIVANT ce système, il est dans la Nature une matiere commune aux végétaux & aux animaux, composée de *particules organiques* vivantes, primitives, incorruptibles, & toujours actives. Le mouvement de ces particules peut être arrêté par les molécules les plus grossières des mixtes; mais dès qu'elles parviennent à se dégager, elles produisent par leur réunion, les différentes especes d'Êtres organisés qui figurent dans le monde.

CETTE matiere répandue par-tout, sert à la nutrition & au développement de tout ce qui vit ou végete.

CXIII. *Surplus des molécules organiques renvoyé à un dépôt commun.*

LE surplus de ce qui est nécessaire pour produire cet effet, est renvoyé de toutes les parties du corps dans un réservoir commun où il se forme en liqueur. Les organes de la génération sont ce réservoir.

CXIV. *Liqueur féminale. Moule intérieur. Globules mouvans.*

LA liqueur féminale contient toutes les molécules analogues au corps de l'animal ou du végétal, & suivant qu'elle trouve une matrice convenable, elle produit un petit Être entièrement semblable au *moule intérieur* dont les molécules faisoient partie.

LORSQU'ELLE ne trouve point de matrice convenable, elle produit ces Êtres organisés, qui sont ces corps mouvans & végétans que l'on voit dans les liqueurs féminales des animaux, & dans les infusions végétales ou animales.

TOUTES les substances organisées renferment donc une grande quantité de cette matiere productrice, comme on le voit par les infusions de toute espee. Elle y paroît d'abord sous la forme de corps mouvans, aussi gros que ceux des liqueurs féminales; mais qui, à mesure que la décomposition augmente, diminuent de grosseur, & acquièrent plus de mouvement, & enfin deviennent imperceptibles quand la matiere qui est en infusion a achevé de se corrompre.

IL fuit de là , que le pus des plaies est tout composé de ces petites parties organiques qui sont en très-grand mouvement.

CXV. *L'origine des Vers du corps humain.*

CETTE matiere productrice se trouvant rassemblée dans quelque partie de l'animal d'où elle ne sauroit s'échapper , y forme des Êtres vivans tels que le *Tenia*, les *Ascarides*, & tous les Vers qui sont dans les veines , ceux qu'on tire des plaies , ou qu'on trouve dans les chairs corrompues , dans le pus , &c.

CXVI. *Végétations filamenteuses.*

LES molécules ou corps mouvans dont il s'agit , sont tous développés dans les liqueurs féminales , & s'y manifestent très promptement.

DANS toutes les substances végétales & animales , la matiere productrice paroît sous la forme d'une végétation , par des filamens qui croissent & s'étendent , & par des boursofflemens aux extrémités de ces filamens , qui venant à se crever , donnent passage à une infinité de corps en mouvement ; tel est le *Fœtus* qui dans les premiers tems , ne fait que végéter.

CXVII. *La nutrition, le développement, la reproduction.*

AINSI cette matiere organique animée, universellement répandue, sert à la *nutrition*, au *développement*, & à la *reproduction* de toutes les substances végétales & animales; 1°. à la *nutrition*, par une pénétration intime de cette matiere dans toutes les parties du corps de l'animal ou du végétal; 2°. au *développement*, en ce que cette pénétration trouve des parties encore assez ductiles pour se gonfler & s'étendre, ce qui n'est qu'une espece de nutrition; 3°. à la *reproduction*, par la surabondance de cette même matiere, qui est renvoyée par chaque partie du corps de l'animal ou du végétal, & qui étant destinée à nourrir cette même partie, lui est, par conséquent, parfaitement analogue.

LA *nutrition*, le *développement*, & la *formation* d'un nouvel Être organisé sont le produit d'une *force* inconnue, qui comme celle de la *pesanteur*, pénètre toute la masse, mais qui n'a rien de commun avec les *forces mécaniques*.

LA loi fondamentale de cette force est,
que

que les molécules organiques , qui ont le plus de rapport entr'elles s'unissent plus étroitement.

AINSI dans le commerce de deux individus , la liqueur que fournit le mâle , se mêle avec celle que fournit la femelle , & ces deux liqueurs n'en forment plus qu'une seule. Les molécules analogues ou correspondantes de cette liqueur , tendent à se rapprocher & à s'unir , en vertu de leurs rapports. Et comme ces molécules ont été renvoyées des différentes parties de chaque individu , où elles se font pour ainsi dire moulées , elles conservent dans la liqueur féminale , une disposition à représenter ces mêmes parties. Elles forment donc dans la matrice des tous particuliers , d'où résulte le tout général , ou l'*embrion*.

LES Corps organisés dont toutes les parties sont formées de particules organiques , qui ont en petit la même forme extérieure & intérieure que celle du grand corps , sont ceux dont la reproduction est la plus facile & la plus abondante. Ce sont aussi les corps les plus simples. Le Polype est formé de la répétition de plusieurs particules organiques , qui sont , en petit , de véritables *Polypes*. C'est ainsi à peu près

qu'une masse de *sel marin* est formée de la répétition de cubes de différentes grandeurs.

LES corps, les plus composés, & par cela même les plus parfaits, ont beaucoup de parties *dissimilaires*, & n'en ont que très-peu de *similaires* : de là vient qu'ils reproduisent moins facilement & moins abondamment.

LE Corps organisé reçoit par la nutrition, des molécules organiques, ou propres à s'unir à lui, & des molécules brutes, ou qui ne sont pas propres à s'unir à lui. Il sépare celles-ci ou les rejette. Il s'incorpore ou retient celles-là. Mais il en retient d'autant moins, qu'il a moins besoin d'en retenir, ou qu'il est plus avancé dans son accroissement. Alors le superflu de ces molécules est renvoyé aux organes de la génération, comme à un dépôt commun, pour servir à la propagation de l'espèce.

CXVIII. *Les principaux phénomènes de la génération. L'origine du fœtus.*

LE nombre, le mouvement, & les proportions relatives des molécules organiques sont la principale source des différentes va-

riétés , ou des divers phenomenes qu'offre la génération.

DANS l'union des sexes , si les molécules que nous fournit le mâle surpassent en nombre & en activité celles que fournit la femelle, l'embryon qui en provient est un mâle , & réciproquement.

DE là, la ressemblance plus ou moins marquée des enfans au pere ou à la mere. De là, les rapports plus ou moins prochains des *Mulets* aux individus qui ont concouru à leur formation.

S'IL naît un feizieme de plus en mâles qu'en femelles; c'est que les femelles étant communément plus petites , plus foibles , & mangeant moins que les mâles , les molécules organiques qu'elles fournissent sont en plus petit nombre.

CXIX. *Pourquoi les petits animaux sont plus féconds que les grands. &c.*

LES grands animaux sont moins féconds que les petits; la *Baleine*, l'*Eléphant* &c. sont moins féconds que le *Hareng*, le *Rat*, &c.

La raison en est apparemment , qu'il faut plus de nourriture pour entretenir un grand corps , que pour en nourrir un petit ; & que proportion gardée , il y a dans les grands animaux beaucoup moins de nourriture superflue qui puisse devenir semence , qu'il n'y en a dans les petits animaux. Ceux-ci sont doués d'organes plus fins ; ils extraient ainsi moins de particules brutes , & plus de particules organiques. L'*Abeille* qui ne se nourrit que du suc le plus délicat des fleurs , extrait plus de particules organiques que le *Cheval* , qui se nourrit d'herbes les plus grossières.

LES *Poissons* couverts d'*écailles* multiplient incomparablement plus que les *Quadrupèdes* couverts de *poils*. Cela vient peut-être de ce que les *écailles* diminuent plus que les *poils* , l'évacuation qui se fait des sucs nourriciers par la transpiration ; & que la surabondance des molécules organiques qui en est une suite , favorise la multiplication.

CXX. *Remarques sur ce précis du nouveau système.*

TELS sont les principaux traits par lesquels j'ai tâché de caractériser le nouveau système

sur la génération. Je sens que ce point de vue ne lui est pas favorable. Ces différens traits ne forment pas un tout assez lié , assez harmonique , ni assez facile à saisir. Je prie donc ceux de mes Lecteurs qui voudront s'en faire une idée plus juste , de consulter l'ouvrage même. Ils seront bien dédommagés de la longueur de cette lecture par les agrémens du style , & par le grand nombre de choses intéressantes qui s'y trouvent répandues.

CXXI. Conséquences générales de ce système.

ON voit par l'exposé de ce système , que les Corps organisés n'existoient point originairement en petit dans des *germes* : mais qu'ils sont formés de la réunion d'un nombre déterminé de *particules organiques* , *vivantes* , *actives* , *indestructibles*. Ces particules ne sont en elles-mêmes , ni *végétaux* ni *animaux* ; mais elles sont propres à composer des *végétaux* & des *animaux*. Ce sont des matériaux destinés à la construction de ces différens édifices. La main invisible qui met ces matériaux en œuvre , est une *force secrète* , qui , comme celle de la *gravité* , pénètre les masses , mais qui n'agit point par *impulsion* , comme les forces mécaniques. Suivant les lieux & les circonstances

dans lesquels cette force exerce son action , elle produit des Êtres différens : dans la *matrice* , c'est un *Embryon* : dans les *intestins* , c'est un *Tenia* : dans la *peau* d'un *Polype* , c'est un *Polype* : dans l'écorce d'un *arbre* , c'est une *branche* , ou un arbre en petit. Les mêmes particules organiques qui forment l'Être organisé fournissent à sa *nutrition* & à son *accroissement*. Portées à toutes ses parties, elles s'y arrangent & s'y moulent d'une manière relative à la forme de ces mêmes parties. Devenues surabondantes , & renvoyées aux organes de la génération , comme à un réservoir général , ces particules y conservent une aptitude à représenter en petit les parties dont elles proviennent. Mais cette représentation ne sauroit se faire que lorsque les particules organiques se trouvent placées dans un lieu convenable , & ce lieu est la *matrice*. Là , les particules destinées à former les organes propres à l'un des sexes sont les premières à se réunir : ces organes sont , pour ainsi dire , le centre ou la base de tout l'édifice. Les autres particules destinées à représenter les parties communes aux deux sexes, viennent ensuite se ranger conséquemment à leurs *rapports* , & à la force qui agit en elles. Telle est en général , l'origine de tous les Corps organisés. Leur décomposition nous laisse apper-

cevoir les élémens organiques qui les composoient. Ils se montrent dans les *infusions* sous la forme de *globules mouvans*, dont la grosseur diminue à mesure que la décomposition augmente.



CHAPITRE VIII.

Examen du nouveau système. Comparaison de ce système avec celui des germes.

CXXII. *Principales sources des objections qu'on peut former contre le système des molécules organiques.*

IL y auroit bien des réflexions à faire sur ce système. Des particules organiques, vivantes, actives, communes aux végétaux & aux animaux, & qui ne sont cependant ni végétal, ni animal; une force qui n'a rien de semblable à l'*impulsion*; un moule extérieur & intérieur, où les particules organiques vont se mouler, & d'où elles sont renvoyées à un dépôt commun; pour représenter ensuite ce moule en petit; des rapports en vertu desquels ces particules se réunissent pour former un Tout organique; ce sont là des suppositions avec lesquelles il n'est

pas facile de se familiariser. Je n'insisterai cependant pas là-dessus. Ce ne sont peut-être que des difficultés, plutôt que de véritables objections. Je me contenterai de rappeler à l'esprit de mes Lecteurs l'étonnant appareil de *fibres*, de *membranes*, de *vaisseaux*, de *ligamens*, de *tendons*, de *muscles*, de *nerfs*, de *veines*, d'*arteres*, &c. qui entrent dans la composition du corps d'un animal. Je les prierai de considérer attentivement la structure, les rapports & le jeu de toutes ces parties. Je leur demanderai ensuite, s'ils conçoivent qu'un Tout aussi composé, aussi lié, aussi harmonique, puisse être formé par le simple concours de molécules mues ou dirigées suivant certaines loix à nous inconnues. Je les prierai de me dire s'ils ne sentent point la nécessité où nous sommes d'admettre, que cette admirable machine a été d'abord dessinée en petit par la même main qui a tracé le plan de l'Univers. Pour moi j'avoue ingénument, que je n'ai jamais conçu que la chose puisse être autrement. Lorsque j'ai voulu essayer de former un Corps organisé sans le secours d'un germe primitif, j'ai toujours été si mécontent des efforts de mon imagination, que j'ai très-bien compris que l'entreprise étoit absolument au-dessus de sa portée.

CXXIII. Comparaison du nouveau système avec le système des anciens & celui des natures plastiques.

LES anciens , qui ne pouvoient pas être d'aussi bons Philosophes que nous , croyoient que les Insectes naissoient de la corruption. Ils supposoient que les molécules de la chair pourrie d'un *Taureau* ou d'un *Ane* , venant à se réunir , produisoient une *Abeille* , un *Scarabée* , &c. Nous nous sommes fort moqués de cette Physique : que lui manquoit-il cependant pour paroître moins grossière ? Une forme plus systématique. Il falloit organiser ces molécules , les rendre vivantes & actives : il falloit les faire marcher avec regle , & suivant certaines loix.

DES Philosophes plus éclairés & plus profonds que les anciens , ont joint à la matiere une *ame* ou une *vertu plastique* , chargée de l'organiser. Ils ont pensé que les Vers du corps humain , & ceux qu'on trouve dans l'intérieur des plantes , étoient dûs à cette *vertu*. Ces Philosophes étoient bien près de la *force productrice* du nouveau système.



CXXIV. *Objections contre le système des molécules organiques.*

MAIS si l'on vouloit approfondir davantage le nouveau système, on demanderoit : 1°. Comment les particules organiques supposées *inaltérables*, peuvent être *moulées* ? 2°. Comment ces particules étant renvoyées de toutes les parties qui ont pris leur parfait accroissement, & n'y ayant point été admises, y ont pourtant pris des formes propres à représenter en petit ces mêmes parties ? 3°. Comment les individus qui proviennent de l'accouplement de deux individus d'espèces ou de formes essentiellement différentes, ont des organes qu'on ne trouve ni dans le pere ni dans la mere ? Tel est, par exemple, le cas des *mulets* chez les *Abeilles*. 4°. Comment un mâle ou une femelle, ou tous les deux ensemble, mutilés dans quelque partie essentielle & unique, engendrent des animaux à qui il ne manque rien (1) ?

(1) †† On verra dans la note que j'ai ajoutée à la fin de ce Chapitre, les preuves les plus directes & les plus démonstratives de la fausseté des *molécules organiques*. Et comme le système dont il s'agit, repose principalement sur l'existence de ces *molécules*, les preuves qui démontrent leur non-existence, démontrent par cela même la fausseté du système auquel elles servent de base. Une pure méprise, facile à reconnoître, avoit donné naissance à l'ingénieux Roman.

CXXV. *Réfutation des conséquences que les partisans de l'épigénèse tirent des observations de MALPIGHI sur le Poulet, & de celles d'HARVEY sur les Biches.*

ON m'objectera sans doute les observations sur l'accroissement du *Poulet* dans l'œuf, & celles sur la génération des *Biches*, par lesquelles il paroît que les parties d'un Corps organisé, sont formées les unes après les autres. Dans le *Poulet*, par exemple, observé pendant les premiers jours de l'*incubation*, le cœur paroît extérieur au corps de l'animal, & d'une forme très-différente de celle qu'il aura par la suite.

MAIS la foiblesse de cette objection se fait aisément sentir. On veut juger du temps où les parties d'un Corps organisé ont commencé d'exister, par celui où elles ont commencé de devenir sensibles. On ne considère point, que le repos, la petitesse & la transparence de quelques-unes de ces parties, peuvent nous les rendre invisibles, quoi qu'elles existent réellement.

CXXVI. *Le nouveau système moins probable que celui des germes.*

Au reste, je consens qu'on ne regarde point

le nouveau système sur la génération comme absurde. Les voies de la Nature me sont trop peu connues , pour oser prononcer sur les moyens qu'elle a jugé à propos de choisir. Je trouve ce système ingénieux. Il me paroît seulement , que celui qui établit que les Corps organisés ont existé originairement en petit dans les germes , & que la *génération* n'est que le commencement du développement de ces germes , est un système plus probable , plus facile à saisir , & sujet à moins de difficultés ou d'inconvéniens.

CXXVII. *Remarques sur l'emboîtement : maniere de juger de sa possibilité.*

JE m'en suis déjà expliqué : je ne prendrai point parti entre l'hypothese qui répand les germes par-tout , & celle qui les emboîte les uns dans les autres. Ces deux hypotheses ont chacune leur probabilité : mais il ne faut pas supposer un emboîtement à l'infini , ce qui seroit absurde. La divisibilité de la matiere à l'infini , par laquelle on prétendroit soutenir cet emboîtement , est une vérité géométrique , & une erreur physique. Tout corps est nécessairement fini ; toutes ses parties sont nécessairement déterminées : mais cette détermination nous est

inconnue. Nous ignorons absolument quels sont les derniers termes de la division de la matière ; & c'est cette ignorance même qui doit nous empêcher de regarder comme impossible l'enveloppement des germes les uns dans les autres. Nous n'avons qu'à ouvrir les yeux , & à promener nos regards autour de nous , pour voir que la matière a été prodigieusement divisée. L'échelle des Êtres corporels est l'échelle de cette division. Combien la *Moissiffure* est-elle contenue de fois dans le *Cedre* , la *Mitte* dans l'*Eléphant* , la *Puce d'eau* dans la *Baleine* , un grain de *sable* dans le globe de la terre , un globule de lumière dans le soleil ? On nous prouve qu'une once d'*or* peut être assez sous-divisée par l'art humain pour former un fil de quatre-vingt à cent lieues de longueur (1) : on nous montre au microscope des animaux dont plusieurs milliers n'égalent pas ensemble la grosseur du plus petit grain de poussière : on fait cent observations de même genre , & nous traiterions d'absurde la théorie des enveloppemens. Il y a plus , on observe , pour ainsi

(1) †† Je ne disois pas assez : M. de REAUMUR avoit prouvé , que l'once d'*or* pouvoit fournir un fil , qui considéré sous toutes ses dimensions , égaloit en longueur quatre cent quarante-quatre lieues. Voy. *Mém. de l'Acad.* 1713 , *Leçon de Physique* , Tome I , page 40.

dire à l'œil, cet enveloppement. On découvre dans un oignon d'*hyacinte* jusques à la quatrième génération. Et ce qu'il y a de très-remarquable, est que les parties de la fleur sont celles qu'on distingue le mieux dans la troisième & quatrième génération : le volume de ces parties paroît incomparablement plus grand que celui de toutes les autres parties prises ensemble (1).

NE jugeons pas de la matière uniquement par les rapports plus ou moins prochains qu'elle a avec notre corps. Evitons de nous servir de cette mesure. Des hommes dont la taille n'excéderoit pas celle de ces animaux qui nagent dans les infusions, concevroient peut-être plus facilement que nous, l'emboîtement dont il est ici question. Ils feroient en quelque sorte, plus près de cette région d'infiniment petits.

CXXVIII. *Tous organisés considérés dans l'hypothèse de l'emboîtement.*

POUR moi, j'aime à reculer le plus qu'il m'est possible, les bornes de la création. Je me plais

(1) †† Je tenois cette observation de feu mon illustre Compatriote, M. CALANDRINI, qui l'avoit faite lui-même, & qui ne m'en avoit pas fourni les détails.

à considérer cette magnifique suite d'Êtres organisés, renfermés comme autant de petits mondes les uns dans les autres. Je les vois s'éloigner de moi par degrés; diminuer suivant certaines proportions, & se perdre enfin dans une nuit impénétrable. Je goûte une secrète satisfaction à contempler dans un *gland* le germe d'où naîtra dans quelques siècles, le *Chêne* majestueux à l'ombre duquel les oiseaux de l'air & les bêtes des champs iront se réjouir. J'ai encore plus de plaisir à découvrir dans le sein d'ÉMILIE le germe du Héros qui fondera dans quelques milliers d'années, un grand empire, ou plutôt celui d'un Philosophe qui découvrira alors au monde, la cause de la *pesanteur*, le mystère de la génération, & la mécanique de notre Être.

CXXIX. *Touts organisés considérés dans l'hypothese de la dissémination.*

L'HYPOTHESE des germes répandus dans toutes les parties de la Nature, ne m'offre pas un spectacle moins intéressant, quoique dans un tout autre goût. Chaque Corps organisé se présente à moi sous l'image d'une petite terre, où j'apperçois en raccourci toutes les espèces de plantes & d'animaux, qui s'offrent en grand

sur la surface de notre globe. Un *Chêne* me paroît composé de *plantes*, d'*Insectes*, de *coquillages*, de *reptiles*, de *poissons*, d'*oiseaux*, de *quadrupèdes*, d'*Hommes* même. Je vois monter dans les racines de ce *Chêne*, avec les suc destinés à sa nourriture, des légions innombrables de germes. Je les vois circuler dans les différens vaisseaux, & se loger ensuite dans l'épaisseur de leurs membranes pour les augmenter en tout sens. Je les observe s'arranger les uns à côté des autres, ou s'entrelacer les uns dans les autres, & former ainsi de petits édifices qui rappellent à mon esprit ces étranges monumens que la superstition Américaine éleva autrefois en l'honneur de ses Dieux, & qui n'étoient construits que des têtes des animaux qu'elle leur avoit sacrifiés. Les vents, les pluies, la chaleur, le froid, &c. venant fondre tour à tour sur le *Chêne*, triomphent enfin de sa force & de sa vigueur : je vois le bâtiment crouler, & se réduire en un tas de poussière. Les petits Êtres organisés qui entroient dans sa composition, supérieurs à toutes ces atteintes, sont mis alors en liberté, & se répandent de toutes parts. Je continue à les suivre, & je les vois rentrer bientôt dans d'autres composés organiques, & devenir successivement *Mouche*, *Limacon*, *Serpent*, *Carpe*, *Rossignol*, *Cheval*, &c.

Que

Que dirai-je ? L'air , l'eau , la terre ne me paroissent qu'un amas de germes , qu'un vaste Tout organique.

SAISI d'étonnement à la vue de cette circulation perpétuelle de germes , & de ces immenses richesses qui ont été mises en réserve dans tous les corps , je contemple avec délices cette économie merveilleuse. Je vois les siècles s'entasser les uns sur les autres , les générations s'accumuler comme les flots de la mer , sans que le nombre des germes employés à les fournir , diminue d'une manière sensible la masse organique qu'ils composent.

LE dernier point de vue sous lequel je viens de présenter le système des germes , paroîtroit le rapprocher beaucoup du système des *molécules organiques* , si je n'avois pas défini ce que j'entends par les germes , & si je n'avois pas indiqué la manière dont on peut concevoir qu'ils entrent dans la composition des corps.



CXXX. *Recherches sur la nature des globules mouvans.*

Illusions & erreurs à craindre dans les observations sur de semblables corps.

Vicissitude des opinions humaines : efforts de la raison & ses écarts.

MAIS que doit-on penser de ces *globules mouvans* qu'on découvre dans les liqueurs féminales , & dans les infusions de végétaux & d'animaux de toute espece ?

LA décision de cette question n'est pas facile. Elle dépend d'une connoissance exacte de la nature de ces globules ; & cette connoissance , nous ne sommes pas près de l'acquérir. Placés à une si grande distance de ces petits corps , pourvus d'instrumens aussi imparfaits que le sont encore nos microscopes ; comment atteindrions-nous à quelque chose de précis sur ce sujet (1) ?

(1) †† Ce qui me paroissoit si difficile quand j'écrivois ceci , étoit pourtant assez facile ; mais je n'avois garde de le soupçonner , parce que je ne pouvois me persuader , que toutes les expériences que j'ai rapportées dans le Chap. VII , eussent été mal faites , & que tous leurs résultats ne reposassent que sur des apparences trompeuses. Cependant on entrevoit assez par ce que je dis dans le reste de l'Article , que je pressentois ici quelque illusion.

L'erreur peut se glisser ici par bien des endroits : les sentiers de la vérité ne sont pas nombreux. Des mouvemens plus ou moins forts , plus ou moins variés , plus ou moins soutenus du fluide où ces globules nagent ; une évaporation plus ou moins abondante , plus ou moins accélérée de ce fluide ; une décomposition plus ou moins prompte , plus ou moins graduelle des particules ; un air plus ou moins pur , plus ou moins actif ; une illusion d'optique plus ou moins difficile à reconnoître ou à prévenir ; que fais-je encore ? un fluide très-actif qui pénétreroit la matiere féminale , ou celle de l'infusion , & dont les mouvemens seroient représentés par ceux des globules ; tout cela pourroit nous séduire , & nous faire prendre l'apparence pour la réalité.

CEUX qui observerent les premiers les *animaux spermatiques* , se persuaderent bientôt la vérité de leur existence , & n'eurent pas de peine à la persuader aux curieux. On nous a décrit les mouvemens de ces animaux , comme très-variés & très-spontanés. On nous les a dépeints nageans dans la goutte de liqueur , comme les poissons dans l'Océan. On nous les a fait voir s'évitant avec adresse les uns les autres dans leur course rapide ; se détournant

à propos , & avec précaution ; s'élevant à la surface de la liqueur , & se plongeant ensuite avec impétuosité dans son sein. On nous a représenté leur figure comme ressemblante à celle des *Tétards* ; on leur a donné une grosse tête & une longue queue. Enfin , on a été jusqu'à entrevoir l'espece de métamorphose que ces Vers devoient subir pour devenir des individus tels que celui dans la liqueur duquel on les observoit.

AUJOURD'HUI tous ces faits sont suspects ou équivoques ; & l'édifice qu'on avoit élevé sur ces faits , n'est qu'un palais enchanté. Les *animaux spermatiques* sont devenus de simples globules , sans aucune partie distincte. La longue queue qu'on donnoit à ces animaux , n'est que le reste d'une enveloppe dont le globule cherche à se dégager , ou c'est un sillon qu'il trace dans la liqueur par l'impétuosité de son mouvement. Enfin , ces globules ne doivent subir aucune métamorphose ; mais peuvent se réunir sous certains rapports , & former ainsi différentes especes de Corps organisés.

TELLE est la vicissitude des opinions des hommes. Telles sont les révolutions des conjectures & des systèmes. Spectacle curieux &

instructif ! Mémoires intéressans pour l'histoire de l'esprit humain !

AVIDE de connoître , la raison s'efforce de pénétrer à la source des choses : elle voit des faits , elle les étudie , elle fait en faire naître de nouveaux : mais la cause de ces faits lui est encore inconnue , & cette cause est ce qui pique le plus sa curiosité.

INQUIETTE , ardente , active , la raison ne peut s'arrêter aux effets. Elle veut voir au-delà. Elle se tourne de tous côtés ; elle s'agite ; elle s'émeut ; elle passe & repasse plusieurs fois devant le même objet. L'aiguille aimantée ne s'arrête point qu'elle n'ait rencontré le pôle ; mais l'aiguille aimantée décline souvent ; & combien la raison décline-t-elle dans la recherche du vrai ?

CRAIGNONS cependant de la gêner trop dans ses mouvemens. Son activité pourroit en recevoir de fâcheuses atteintes. Il vaut mieux que la raison s'écarte quelquefois en cherchant le vrai , que si elle étoit moins ardente à le chercher.

NE nous refusons donc point à l'esprit de système. Cultivons même cet esprit jusqu'à un

certain point. C'est souvent une très-bonne lunette, qui nous aide à découvrir des objets fort éloignés. Mais il est de ces lunettes dont les verres sont défectueux ou mal disposés. Les unes augmentent prodigieusement la grandeur des objets; d'autres la diminuent excessivement. Les unes changent les formes; d'autres altèrent les couleurs; d'autres changent la situation. Enfin, il en est qui multiplient le nombre des objets. Opticiens ! vous vous connoissez en verres : Philosophes ! ne corrigeriez-vous point l'illusion ?

LES globules dont il s'agit, pourroient bien n'être pas des animaux. On fait qu'il est plusieurs matieres dont les particules constituantes affectent une figure sphérique. On connoît les globules des *étamines* : on connoît aussi les globules du *sang*, & ceux de la *graisse*. Les globules des liqueurs féminales, & ceux des infusions sont peut-être du même genre ou d'un genre analogue. Les mouvemens intestins de la liqueur, joints aux autres causes que j'ai indiquées dans l'Article précédent, peuvent donner à ces globules un air de vie. Et si ces globules diminuent de jour en jour de grosseur, en augmentant en nombre, c'est que la décomposition de la matiere augmente à chaque instant.

S'IL existoit dans la Nature un fluide organique , un fluide destiné à opérer la nutrition & le développement des Corps organisés ; si l'action des vaisseaux se bornoit principalement à extraire ce fluide des matieres alimentaires , à-peu-près comme le frottement extrait la matiere de l'*Électricité* des *Corps électriques* ; on pourroit supposer que les globules dont nous parlons , sont les parties constituantes de ce fluide , dont la portion la plus subtile & la plus agissante compose les liqueurs féminales. On pourroit encore conjecturer , qu'il est une forte attraction entre ce fluide & les différentes especes de Corps organisés.

UNE semblable attraction pourroit être admise entre les germes , & entre ceux-ci & les Corps organisés. Dans cette supposition , les globules dont nous recherchons la nature , ne feroient qu'un assemblage de germes liés les uns aux autres , & qu'un fluide très-actif tendroit continuellement à désunir. De là , la diminution graduelle des petites masses qu'ils composent.

CXXXI. *Vue du monde physique dans la supposition que les globules mouvans sont de véritables animaux.*

MAIS si ces globules sont de véritables ani-

maux , comme on peut raisonnablement le conjecturer (1) , quelle magnificence dans le plan de la Création terrestre ! Quelle grandeur ! Quelle profusion ! Quelle complaisance à organiser la matiere , & à multiplier les Êtres sentans ! Nous voyons les animaux répandus sur toute la surface de la terre , dans toute l'étendue des eaux , & jusques dans les vastes contours de l'atmosphère. Notre mémoire est accablée des noms de toutes les espèces connues : notre imagination est effrayée à la vue du nombre innombrable d'individus que fournissent certaines espèces d'Insectes ou de poissons.

CEPENDANT , comment soutiendrons-nous ceci ? Ce n'est là réellement qu'une très-petite partie ; que dis-je ! qu'un infiniment petit du regne animal. La *Mitte* comme l'*Eléphant* , le *Puceron* comme l'*Autruche* , l'*Anguille du vinaigre* comme la *Baleine* , ne sont qu'un composé d'animaux ; toutes leurs liqueurs en fourmillent ; tous leurs vaisseaux en sont semés.

CE n'est pas tout encore ; les végétaux eux-

(1) †† La conjecture que je formois ici , a été pleinement vérifiée bien des années après , par un habile Observateur qui ne s'en laisse pas imposer par des apparences. Voyez la note qui est à la fin de ce Chapitre.

mêmes , & jusqu'à leurs moindres parties ne font qu'un tissu d'animaux. Depuis le *Champignon* jusqu'à l'*Orme* ; depuis la *Mouffe* jusqu'au *Sapin* ; depuis le *Lycheu* jusqu'au *Chêne* , tout n'est qu'animalcule & qu'être sentant.

C'EST ainsi que le SUPRÊME ARCHITECTE a porté son Ouvrage au plus grand degré de perfection qu'il pouvoit recevoir. SA SAGESSE a revêtu la matiere d'un nombre presque infini de *modifications* , dont le *monde physique* est la somme. Entre les modifications que nous observons ici-bas , la principale , la plus composée , la plus parfaite , & celle à laquelle toutes les autres se rapportent , est l'*organisation*. Mais entre les différentes especes d'organisations , celle d'où résulte l'*animal* tient le premier rang. Elle est donc le genre de modifications qui a été le plus multiplié , ou le plus diversifié : l'*animal* est le lien , le centre , & la fin de toutes les parties de la Nature.

CXXXII. *Conjectures & réflexions sur la nature de ces animalcules.*

Remarques sur nos idées d'économie animale.

MAIS si les globules des liqueurs féminales,

& ceux des infusions, font de véritables animaux, quelle est leur nature? Quelle est leur maniere de naître, de se nourrir, de croître, de multiplier?

JE ferai sur toutes ces questions une remarque générale. Nos idées d'économie animale ont été d'abord très-resserrées. Elles ne se sont étendues que lentement & par degrés, comme toutes nos autres connoissances. Avant qu'on eût observé la multiplication des Insectes de *bouture*, & celle sans accouplement, on disoit que l'animal se propageoit par des œufs ou par des petits vivans, & que cela étoit toujours précédé du concours de deux individus de différens sexes. Cette division des animaux feroit aujourd'hui très-défectueuse. Elle laisseroit en arriere un très-grand nombre d'espèces qui appartiennent incontestablement à cette classe d'Êtres organisés. Apprenons donc par-là à ne pas limiter la Nature, & à concevoir de plus hautes idées de son immense variété. Le *Polype* est peut-être moins éloigné du *Singe*, qu'il ne l'est des animaux que nous cherchons à connoître. En un mot, nous ne savons point où commence l'animal: nous savons seulement où il finit, & que l'Homme est le terme le plus élevé de cette magnifique gradation.

QUI pourroit prouver qu'il n'y a pas des animaux qui se nourrissent par toute l'habitude de leur corps , à-peu-près comme on imagine que se fait la nutrition du *crystallin* ? Qui pourroit affurer qu'il n'existe point des animaux d'une petitesse presque infinie , de figure sphérique ou ellyptique ; sans aucun membre , sans aucune partie extérieure , dont les sens tous intérieurs se bornent uniquement à découvrir ce qui se passe au-dedans de l'animal , & non point ce qui est au-dehors ? Qui pourroit prouver que ces animaux ne goûtent pas un aussi grand plaisir à sentir ce qui se passe dans leur intérieur , que l'est celui que les autres animaux goûtent à voir ce qui se passe autour d'eux ? Qui fait si le simple mouvement des liqueurs auquel la vie de ces animalcules a été attachée , ne leur procure pas des sensations aussi vives que le sont celles que l'impression des objets extérieurs procure aux autres animaux ?

CXXXIII. *Les animalcules des liqueurs , &c. comparés aux Polypes.*

PRÉFÉRONS cependant des conjectures qui aient quelque fondement dans l'observation ou l'expérience. Comparons les animalcules en

question aux *Polypes*, & aux autres Insectes qui se multiplient de *bouture*. Disons qu'ils se greffent naturellement les uns aux autres, & qu'ils forment ainsi des globules plus ou moins sensibles, peut-être même des filamens plus ou moins considérables. Supposons encore qu'ils se propagent, soit par une division naturelle, semblable ou analogue à celle des *Polypes à bouquet* (1) (2), soit en se rompant ou en se partageant avec une extrême facilité, comme les petites *Anguilles* de l'eau douce (3). Nous expliquerons par-là assez heureusement les principaux phénomènes que nous offrent les globules, en particulier celui de leur diminution de grosseur, & de leur augmentation de nombre.

(1) *Mémoire sur les Polypes à bouquet*, par M. TREMBLEY, 1747.

(2) †† Cette conjecture que je déduisois ainsi de l'analogie, a été confirmée depuis par les belles observations de MM. de SAUSSURE, SPALLANZANI, MULLER, CORTI. Ils ont vu différentes espèces de ces animalcules se diviser naturellement les unes en deux, les autres en quatre, & donner ainsi naissance à autant d'individus différens, qui ne tardoient pas à se propager eux-mêmes par de semblables divisions. Voyez en particulier la note qui est à la fin du Tome 1 de la *Palingénésie*, pag. 426 & suiv. de la première Edition.

(3) *Traité d'Insectologie*, seconde Partie. *Ouvres*; Tom. I.

NOUS pouvons encore conjecturer, que ces animaux maigrissent ou se resserrent, lorsqu'ils sont exposés quelque temps au grand air, ou que la liqueur dans laquelle ils nagent commence à s'altérer.

ENFIN, ces animaux se meuvent, & leurs mouvemens sont variés & très-rapides. Comment exécutent-ils tous ces mouvemens?

NOUS voyons déjà que les mouvemens par lesquels ils s'élèvent ou se plongent dans la liqueur, peuvent dépendre principalement de l'augmentation ou de la diminution du volume de leur corps, à-peu-près comme dans les poissons.

A l'égard des autres mouvemens, ils tiennent sans doute à une mécanique intérieure, qui nous est inconnue. Peut-être même qu'ils s'opèrent par des organes extérieurs, que leur extrême petitesse ne nous permet pas d'apercevoir.

CXXXIV. *Ce que l'on peut imaginer que deviennent les animalcules du sperme après qu'il a été repompé.*

LA liqueur féminale, après avoir séjourné

plus ou moins dans les vaisseaux qui la contenoient, est repompée par d'autres vaisseaux qui la portent à différentes parties, avec lesquelles elle s'incorpore. Que deviennent alors les animalcules dont cette liqueur est peuplée?

JE réponds, qu'il n'est point absurde d'admettre que ces animaux continuent d'exister dans ce nouvel état. Ils ressembleront à la *Gal-linsecte*, qui après avoir couru quelque temps de tous côtés, se fixe sur une tige ou sur une branche, où elle passe le reste de sa vie dans la plus parfaite immobilité, & si bien confondue avec la plante, qu'on la prendroit pour une *Galle* ou une excroissance de cette plante (1). Pourquoi nous refuserions-nous au plaisir de prolonger l'existence des Êtres sentans? Les animalcules dont nous parlons, collés aux parois d'un vaisseau séreux ou sanguin, y jouiront de toutes les douceurs attachées à cette existence. Ils y représenteront les *Orties de mer* fixées aux rochers d'un détroit.

(1) *Mém. pour servir à l'Hist. des Insectes*, Tome IV, Mém. I.



CXXXV. *De ce que l'on doit penser de l'apparition des animalcules dans des matieres qui ont bouilli.*

Note importante ou extraits de Lettres de M. de REAUMUR, qui prouvent que les globules mouvans sont de vrais animaux.

A l'égard de l'apparition de ces animalcules dans les matieres qui ont bouilli, ou qui ont été exposées à un degré de chaleur auquel nous ne concevons pas qu'aucun animal puisse vivre, la difficulté qu'elle forme ne doit pas nous intriguer beaucoup, puisqu'elle n'a pour fondement que l'ignorance où nous sommes du degré de chaleur que certains animaux ont été rendus capables de supporter (1). D'ailleurs, il n'est pas sûr que ces animalcules fussent dans la matiere de l'infusion. Ils habitoient peut-être l'air renfermé dans le bocal : ils avoient passé de cet air dans la matiere de l'infusion. Il y a peut-être une circulation perpétuelle de

(1) †† J'indiquerai ailleurs de belles expériences qui démontrent que certains animalcules peuvent soutenir, sans périr, la chaleur de l'eau bouillante. J'avois donc bien raison de dire ici, que la difficulté dont il s'agit, ne devoit pas nous intriguer beaucoup.

ces animalcules de l'air dans les Corps organisés, & des Corps organisés dans l'air. (1).

(1) Depuis que j'ai écrit ceci, M. TREMBLEY m'a communiqué une Lettre qu'il avoit reçue de M. de REAUMUR, qui ne permet gueres de douter, que les *globules mouvans*, ne soient de véritables animaux. Voici l'extrait de cette Lettre.

„ Mon objet étoit de vérifier les observations qui ont été
 „ le fondement d'idées si étranges sur la génération des ani-
 „ maux. J'ai beaucoup étudié les différentes infusions, &
 „ j'ai reconnu non-seulement, que ces prétendues particules
 „ organiques sont de véritables animaux; mais que ces petits
 „ animaux sont des ordres de générations semblables, qui se
 „ succèdent; qu'il est très-faux que les générations soient
 „ d'animaux de plus en plus petits, comme l'ont avancé les
 „ Auteurs du nouveau système, que tout va ici à l'ordi-
 „ naire [*]; que les petits deviennent grands à leur tour”.

Dans une de ses Lettres, M. de REAUMUR m'apprenoit aussi: „ qu'il avoit répété ses observations sur les Insectes
 „ des infusions, qu'il les avoit examinés avec le plus grand
 „ soin pendant des heures entières, & qu'il avoit reconnu
 „ ce qui en avoit imposé à ceux qui les ont pris pour de
 „ simples globules mouvans”.

Il seroit à désirer, que l'illustre Auteur de l'*Histoire naturelle, générale & particulière*, entreprît de remanier ses propres observations, & d'approfondir davantage ce sujet intéressant. Il a tant de sagacité, qu'il seroit bien étrange que le vrai lui échappât. Mais sûrement il ne lui échappera point, s'il veut bien oublier, au moins pour un temps, ses *molécules*

[*] †† Ces expressions de M. de REAUMUR montrent assez, qu'il n'avoit pas découvert la singulière multiplication de nos animalcules par *division naturelle*. Je suis bien assuré, que s'il l'avoit découverte, il se seroit empressé à nous en faire part, à M. TREMBLEY & à moi; & il ne se seroit pas borné à dire, que *tout va ici à l'ordinaire*.

CXXXVI. *Explication du Mulet dans l'hypothèse de l'Auteur, en supposant que le germe est fourni par le mâle.*

Si l'on compare le système des germes avec celui des *molécules organiques*, je crois qu'on se sentira plus porté à embrasser le premier que le second. Mais je crois aussi qu'on trouvera que celui-là est sujet à de grandes difficultés, & que je n'ai pas résolues d'une manière bien satisfaisante. Je veux parler principalement de celles qui se tirent de la génération du *Mulet*, ou de cet animal qui provient de l'union d'un *Ane* avec une *Jument*.

DANS l'explication que j'ai hasardée (1) de ce fait, j'ai supposé que le germe étoit contenu dans la femelle; & que la liqueur féminale du mâle contenoit les élémens relatifs aux différentes parties de ce germe, & propres à en opérer la nutrition & le développement. J'ai imaginé que le *Cheval* dessiné en miniature dans les ovaires de la *Jument*, étoit métamorphosé en *Mulet* par l'impression plus ou

organiques, ses moules, & tout l'attirail d'un système, que son génie fécond s'est plu à inventer, & que sa raison devenue sévère abandonnera peut-être quelque jour.

(1) Voyez le Chap. III, Art. XL.

moins forte de la liqueur de l'*Ane*, sur quelques-unes de ses parties. J'ai conjecturé que les molécules élémentaires destinées à procurer la nutrition & le développement des oreilles, étoient plus abondantes & plus actives dans la semence de l'*Ane*, qu'elles ne le sont dans celle du *Cheval*; & que les molécules destinées à procurer la nutrition & le développement de la queue, étoient au contraire, plus abondantes & plus actives dans la semence du *Cheval*, que dans celle de l'*Ane*. Par-là j'ai tenté de rendre raison des longues oreilles du *Mulet*, & de sa queue peu fournie de crins. Je me suis borné à ces deux caractères, qui m'ont servi d'exemples.

MAIS si l'on considère le *Mulet* avec attention, il paroîtra, qu'il est plutôt un *Ane* en grand, qu'un *Cheval* vicié. Sa tête, son col, son corsage, sa croupe, ses jambes sembleront le rapprocher beaucoup plus de l'*Ane* que du *Cheval*. Il ne paroîtra gueres tenir de celui-ci, que par sa grandeur, sa couleur, & son poil.

OR, on ne conçoit pas trop comment d'aussi grands changemens que ceux dont il s'agit, ont pu être produits par la simple action du fluide féminal. Il faut convenir de la difficulté,

elle recevrait, sans doute, un nouveau degré de force, si on en venoit à un examen plus approfondi des parties, & si on pouvoit cet examen jusques à l'intérieur (1).

SANS décider cependant, sur la question, si les changemens dont nous parlons peuvent être exécutés par la liqueur féminale; prenons l'inverse de la première supposition. Au lieu de faire fournir le germe par la femelle, faisons-le fournir par le mâle (2). Tout deviendra alors plus facile. Les caractères par lesquels le *Mulet* se rapproche plus du *Cheval* que de l'*Ane*, ne tenant point à la forme des parties essentielles, supposeront des changemens moins considérables, moins difficiles que ceux que supposeroient les caractères par lesquels le *Mulet*

(1) †† C'est ce que les curieuses observations de M. HERISSANT sur l'*Organe de la voix* du Mulet, m'ont donné lieu de faire dans le Chapitre VII de la seconde Partie de cet ouvrage. Mais, ces observations n'avoient pas été faites encore, lorsque je composois cet article 136 de mon livre.

(2) †† Les observations de Mrs. de HALLER & SPALLANZANI sur le Poulet & sur quelques Amphibies, qui prouvent de la manière la plus directe, que le germe *préexiste* dans la femelle à la fécondation, ne permettent pas aujourd'hui de recourir à la supposition dont il s'agit ici, ou il faudroit renoncer à l'usage le plus raisonnable de l'analogie.

se rapproche plus de l'*Ane* que du *Cheval*. La grandeur, la couleur & le poil sont des choses qui ne dépendent que de quelques circonstances, souvent assez légères. La matrice de la *Jument*, plus vaste & plus abreuvée de sucs, que celle de l'*Aneffe*, a permis au fœtus de s'étendre en tous sens plus qu'il n'auroit fait dans sa matrice naturelle. La qualité du sang ou du fluide nourricier de la mere, peut aisément changer la couleur & le poil de l'embrion.

RAISONNONS de la même maniere, sur le *Mulet* qui provient de l'union du *Coq* avec la femelle du *Canard*, & les difficultés qui nous ont fait tant de peine, se réduiront principalement à quelques changemens dans les proportions extérieures du corps, & dans la forme des plumes.

CXXXVII. *Invitation à faire de nouvelles expériences sur les Mulets.*

Nous sommes donc plus sollicités que jamais, à faire de nouvelles expériences sur la génération des *Mulets*. Elles sont certainement celles qui peuvent répandre le plus de jour sur ce sujet. Etendons-les, s'il se peut, à des indi-

vidus de genres, & même de classes différentes. C'est le plus sûr moyen de rendre les résultats décisifs, & d'arracher à la Nature son secret. Si de l'accouplement du *Lapin* avec la *Poule*, il naîssoit un *Mulet*, nous serions déjà fort avancés.

CXXXVIII. *Remarques sur les effets de l'accouplement entre des individus d'especes fort éloignées.*

MAIS il y a lieu de croire qu'il en fera de ces fortes de conjonctions comme de ces *entes* singulieres qu'on pratique entre des especes de différentes classes. Leur rameau greffé pousse quelques feuilles, & périt ensuite. La grande disproportion qu'il y a entre les sucs qu'il reçoit du *sujet*, & ceux qui lui conviennent, & entre le tems où il les reçoit, & celui où il les demande, sont la cause naturelle de sa prompte mort. Si le mélange de la liqueur du *Lapin* avec celle de la *Poule*, parvenoit à faire développer le germe fourni par celui-là, ce développement cesseroit, sans doute, bientôt, & peut-être avant qu'on pût être certain qu'il auroit commencé. Les fluides alimentaires de la *Poule* different apparemment trop de ceux de la *Lapine*, pour amener à bien une telle pro-

duction. De plus, les matrices de ces deux animaux ne different fans doute pas moins, que leurs fluides.

CXXXIX. *Que le nombre des especes peut s'être accru par des conjonctions fortuites.*

ON ne peut douter que les especes qui existoient au commencement du monde, ne fussent moins nombreuses que celles qui existent aujourd'hui. La diversité & la multitude des conjonctions ; peut-être même encore la diversité des climats & des nourritures, ont donné naissance à de nouvelles especes, ou à des individus intermédiaires. Ces individus s'étant unis à leur tour, les nuances se sont multipliées, & en se multipliant elles sont devenues moins sensibles. Le *Poirier* parmi les *plantes*, la *Poule* parmi les *oiseaux*, le *Chien* parmi les *quadrupedes*, nous fournissent des exemples frappans de cette vérité. Et que n'aurions-nous point à dire à cet égard, des variétés qui s'observent parmi les Hommes, sortis originellement de deux individus !



CXL. *Réflexions sur la grandeur des objets que nous offre la matiere de la génération.*

JE quitte enfin (1) la matiere de la génération : matiere infiniment intéressante, & dont la beauté, j'ose même dire la grandeur, pourra rendre excusables les détails dans lesquels je suis entré, & la hardiesse des conjectures auxquelles j'ai eu recours.

LA Nature est assurément admirable dans la conservation des individus ; mais elle l'est surtout dans la conservation des especes. Tous les organes dont elle a pourvu les Êtres organisés, toutes les propriétés dont elle les a doués, toutes les facultés dont elle les a enrichis, tendent en dernier ressort à cette grande fin. Les divers organes au moyen desquels les plantes & les animaux se perpétuent, sont les différentes machines qui entretiennent les brillantes décorations du monde organique. Les siecles se transmettent les uns aux autres ce magnifique spectacle ; & ils se le transmettent tel qu'ils l'ont reçu. Nul changement ; nulle altération ; identité parfaite. Victorieuses des

(1) Cet écrit sur la *génération* faisoit partie d'un plus grand Ouvrage. Voyez la Préface.

élémens , des temps & du sépulchre , les espèces se conservent , & le terme de leur durée nous est inconnu (1).

(1) †† Il a souvent été question dans ce Chapitre & dans les précédens , de ces Etres microscopiques qui ont reçu le nom d'Animalcules ou de *Vers. spermaticques*. On connoît l'histoire de cette fameuse découverte , les controverses qu'elle a occasionnées , & les hypothèses auxquelles elle a donné naissance HARTSOCKER l'avoit disputée à LEUWENHOECK ; mais elle est demeurée à celui-ci. Tous deux admettoient l'animalité de ces petits Etres , qui a été rejetée par plusieurs Auteurs célèbres. LINNEUS regardoit les Etres dont il s'agit , comme des particules inertes du sperme , que le mouvement intestin de la liqueur paroissoit animer. M. NEEDHAM a pensé qu'ils sont des Etres *simplement vitaux* , produits par une certaine force *végétatrice* qu'il attribue à la matière. M. de BUFFON les a transformés en *molécules organiques* ou en particules vivantes , actives , indestructibles , & qui , sans être ni *végétales* ni *animales* , sont destinées à produire les végétaux & les animaux. On a vu dans le Chap. VII de ce volume , un tableau en raccourci des observations de l'illustre Naturaliste , & un précis de son système.

Il n'y avoit qu'une seule bonne voie de décider toutes ces controverses : c'étoit d'observer ces Etres microscopiques avec un nouveau soin , & de porter dans cette recherche difficile , une logique sévère & un esprit libre de préjugés. Heureusement il s'est trouvé dans ces derniers temps , un Observateur tel qu'il le falloit pour interroger la Nature , & en obtenir des réponses aussi claires que décisives. Cet Observateur , à qui nous devons déjà de si belles découvertes , est M. l'Abbé SPALLANZANI , dont les talens & la sagesse brillent dans l'ouvrage intéressant qu'il vient de publier , sous le titre modeste d'*Opuscules de Physique animale & végétale*. Les bornes d'une simple note ne me permettent pas d'en donner un extrait suivi ; mais j'en détacherai les particularités les plus essentielles de l'histoire de nos *animalcules*. L'Auteur n'a pas

CHAPITRE IX.

Nouvelles découvertes sur la formation du Poulet dans l'œuf.

Conséquences de ces découvertes. Comparaison des expériences de HARVEY sur la génération des Biches , avec celles sur la formation du Poulet.

CXLI. Introduction.

Découvertes de M. de HALLER sur le Poulet.

TELLLES étoient , il y a environ douze ans (1), mes méditations sur la formation des

voulu que le public ignorât que ç'a été à ma prière , qu'il a tâché d'approfondir cette histoire , & je me félicite d'avoir contribué ainsi à son perfectionnement.

Les *animalcules spermatiques* abondent dans la liqueur féminale de tous les animaux qui ont fait le sujet de ces recherches. On les y découvre avec plus ou moins de facilité , & on apperçoit des différences plus ou moins frappantes , dans leur forme , dans leur grandeur & dans leurs mouvemens. Il en est encore dans la durée de leur courte vie , après que le

(1) J'écrivois ceci au commencement de Septembre 1759 , immédiatement après avoir achevé mon *Essai analytique sur l'Âme*.

Corps organisés. Je n'ai rien changé à l'exposition que j'en fis alors : on va juger de leur

sperme a été tiré du corps de l'animal. En général, leur forme approche assez de celle des *Têtards*, ou si l'on veut, de celle des *larmes bataviques*. Leur tête est grosse, oblongue, arrondie & se termine par un filet longuet & délié, en maniere d'appendice ou de queue. Dans les animalcules du sperme humain, la queue est environ six fois plus longue que la tête; mais elle n'a gueres que le tiers de la grosseur de celle-ci vers son origine. On jugera de la petitesse de ces animalcules, si j'ajoute, que leur tête n'égale pas la grosseur d'un globule rouge du sang.

Ces Etres singuliers ont deux mouvemens; l'un est progressif, l'autre oscillatoire. Ils vont en avant à l'aide des oscillations de leur queue. Les mouvemens de quelques especes sont très-rapides, & imitent ceux des poissons. Ils continuent pendant un temps plus ou moins long, suivant que l'air ambiant est plus ou moins chaud. Ordinairement ils cessent en moins de deux heures. Le mouvement progressif cesse avant l'oscillatoire. Après leur mort, les animalcules demeurent étendus en ligne droite, & leur queue ne se sépare jamais de la tête.

Si on fait tomber sur les animalcules du sperme humain une goutte d'eau de pluie ou même d'eau distillée, ils perdent à l'instant le mouvement; mais ils le conservent dans la salive chaude ou froide. Un air un peu froid les engourdit; & ils ne se meuvent plus à une température de deux degrés au dessus de la congelation. On les a vus se mouvoir pendant près de huit heures, à une chaleur de vingt-deux degrés.

Tous les animalcules spermatiques d'une même espece ne sont pas égaux en grandeur ou plutôt en petitesse. Il en est qui sont sensiblement plus petits que les autres.

La taille offre des variétés plus sensibles encore dans les animalcules de différentes especes. Par exemple; ceux du sperme du Taureau & du Bélier ont une taille bien plus

accord avec de nouvelles découvertes dont je n'avois entrevu que la possibilité.

avantageuse que ceux du sperme de l'Homme. Les animalcules du Cheval & du Chien ressemblent parfaitement à ces derniers. Mais ceux du Lapin sont beaucoup plus petits.

On observe encore des différences relativement à la population des différentes espèces de sperme. Celle du sperme du Taureau est beaucoup plus grande que celle du sperme humain. Il en est de même de celle du sperme du Chien.

Le sperme du Cheval est , au contraire , moins peuplé que celui de l'Homme.

Ce n'est pas seulement le sperme des animaux à *sang chaud*, qui abonde en animalcules ; on en découvre aussi dans le sperme des animaux à *sang froid*. Les Poissons & divers Amphibies ont leurs animalcules spermatiques , qui diffèrent beaucoup de ceux des animaux à *sang chaud* , soit par leur forme , soit par leur grandeur. Les animalcules de la Carpe , ceux de la Salamandre aquatique & de la Grenouille nous en fournissent des exemples. Les premiers sont de petites sphères sans queue , qui ressemblent assez à certains animalcules des infusions. Les seconds , au contraire , ont une queue démesurément longue , & qui offre des particularités qu'on ne découvre point dans celle des autres animalcules. La queue des Vers spermatiques de la Salamandre est toute garnie de poils ou de petites barbes , qui font de véritables nageoires. Il leur arrive souvent de s'entortiller les uns autour des autres , & de former ainsi de petits groupes. Quelquefois encore on les voit se contourner , & circuler autour d'un centre commun , à la manière d'un dévidoir. Les animalcules de la Grenouille , beaucoup plus petits que ceux des grands Quadrupèdes , ressemblent à des boules allongées , & sont dépourvus de queues comme ceux de la Carpe. Tandis qu'ils vont en avant , ils se donnent de légères contorsions , ou tremblent de tout leur corps.

Au reste , tous les animalcules spermatiques paroissent privés de la vue : à quoi leur serviroit-elle dans le séjour

JE disois au commencement du Chapitre III (1), qu'un jour on arracheroit à la Nature

ténébreux qu'ils habitent ? On les voit heurter contre tous les obstacles qu'ils rencontrent dans leur marche. Je dois ajouter que leur mouvement est perpétuel [*].

MM. BUFFON & NEEDHAM avoient admis que les corpuscules spermatiques naissent de la partie fibreuse ou solide du sperme. Notre habile Observateur de Reggio, a prouvé par les expériences les mieux faites & les plus démonstratives, que la partie solide du sperme ne produit rien, que les corpuscules spermatiques n'y résident point, & qu'ils ne se trouvent que dans la partie fluide ou lymphatique de la liqueur. Quand à force de soins, il est parvenu à enlever toute la partie lymphatique qui adhéroit à la partie solide; il n'a jamais vu de corpuscules vivans dans celle-ci.

M. NEEDHAM s'imaginait que les corpuscules vivans se formoient par la *force végétatrice*, dès que la partie solide du sperme se décomposoit dans l'air. Rien de plus faux que cette idée, puisque M. SPALLANZANI est parvenu à observer nettement les animalcules en plein mouvement, à travers les parois transparentes des vaisseaux *déférens* de la Salamandre aquatique [**].

M. de BUFFON n'a vu les Vers spermatiques que comme de simples *globules mouvans*; (voy. ci-dessus, Chap. VII, exp. 1, 2, 3, &c.) & il a fortement combattu LEUWENHOEK qui soutenoit l'animalité de ces petits Êtres. Suivant l'Académicien François, l'appendice en forme de queue est une chose tout-à-fait étrangère au corpuscule ou un pur accident. Cette prétendue queue n'est au fond qu'une portioncule de la matière filamenteuse du sperme, que le corpuscule entraîne

[*] *Opuscules de Physique animale*, &c. Introd. Chap. I du Tome II, Trad. François, Geneve 1777.

[**] Ibid. Chap. III.

(1) Voy. l'Art. XVII.

son secret. Un de ses plus chers favoris, M. le Baron de HALLER, l'a interrogée depuis peu

avec lui, & dont il parvient tôt ou tard à se débarrasser; & cette assertion si expresse, l'Auteur la déduit de ses propres observations. Cependant M. SPALLANZANI démontre par les faits les mieux observés, que cette assertion si positive est entièrement fautive, & il indique en même temps ce qui peut en avoir imposé à M. de BUFFON. L'appendice dont il s'agit, est si bien une véritable queue, que l'animalcule s'en sert pour nager, précisément de la même manière que quantité d'*Apodes* aquatiques se servent de leur queue. On voit l'animalcule contourner cette queue en différens sens, la courber, la redresser & lui faire exécuter des oscillations plus ou moins promptes. De plus, cette queue a si peu de disposition à se séparer du corps, qu'elle y demeure constamment attachée, même assez long-temps après la mort de l'animalcule. Mais, ce qui est plus décisif encore, la macération dans l'eau bouillante ne suffit pas même pour la détacher ou la détruire. Le vinaigre & l'urine qui détruisent assez promptement la structure de la plupart des animalcules des infusions n'altèrent qu'à la longue celle des Vers spermatiques [*].

Notre illustre Académicien François avoit encore affirmé que les corpuscules spermatiques, ou selon lui, les *globules mouvans* acquéroient avec le temps une plus grande vitesse, qu'ils changeoient peu à peu de forme, qu'ils s'arrondissoient & qu'ils diminueoient graduellement de grandeur, pendant un intervalle de sept à huit jours. L'Observateur s'étoit encore trompé sur tous ces faits. Le Naturaliste de Reggio, plus attentif & plus circonspect, est parvenu à démontrer rigoureusement l'origine de toutes ces méprises, & on s'étonne qu'il fût si aisé d'y parvenir. Le sperme se corrompt à l'air comme toutes les autres matières animales; & dans cet état de corruption qui lui survient au bout de sept à huit jours, il se peuple d'une multitude d'animalcules sphériques, d'une

[*] *Opusc.* Chap. IV.

comme elle demandoit à l'être , & il en a obtenu des réponses qui reculent les bornes

extrême petitesse , & entièrement dépourvus de queue. Leurs mouvemens sont très-rapides , très-variés , & précisément semblables à ceux qu'on observe chez les animalcules des infusions. Voilà donc tout le mystère : il en est du sperme comme de toute autre matière infusée : il se peuple au bout d'un certain temps , de très-petits animalcules ; & lorsque les Vers spermatiques ont cessé de vivre , on voit ainsi d'autres animalcules leur succéder ; & ce sont ces animalcules que M. de BUFFON a transformés en *globules mouvans* , puis en ses fameuses *molécules organiques*.

En continuant de suivre les animalcules de l'espèce de ceux des infusions , & qui avoient commencé à paroître dans le sperme corrompu , M. SPALLANZANI a reconnu , qu'il y a plusieurs générations successives de ces animalcules , & qu'elles sont d'animalcules toujours plus petits , de manière que la dernière génération est d'animalcules si petits , que les meilleurs verres fussent à peine pour les faire découvrir.

Il s'est encore assuré , que le sperme corrompu se peuple d'animalcules cylindriques plus grands que les Vers spermatiques , & qui se nourrissoient des cadavres de ceux-ci demeurés entiers. Enfin , il a vu dans la même matière d'autres animalcules aussi petits que les Vers spermatiques , qui se propageoient par division naturelle & qui multiplioient ainsi avec excès.

Je prie qu'on ne soupçonne pas qu'il puisse y avoir de l'équivoque dans ces observations de M. SPALLANZANI : il me suffira de dire , pour dissiper ce soupçon , qu'en même tems qu'il observoit dans le sperme corrompu les animalcules dont je viens de parler , il y observoit très-nettement les cadavres des Vers spermatiques parfaitement bien conservés. Les Vers spermatiques ne s'étoient donc pas changés en animalcules sphériques ; mais des animalcules sphériques avoient succédé aux Vers spermatiques.

Notre infatigable Observateur a fait les mêmes recherches

de nos connoissances. C'est de l'intérieur d'un œuf de Poule qu'elle lui a rendu ses oracles.

sur le sperme du Cheval, du Taureau, du Béliér, du Chien, du Lapin, de la Salamandre, de la Grenouille, & par-tout il a vu les mêmes particularités essentielles. Toujours après la mort des Vers spermatiques, ou dès que les spermes ont commencé à se corrompre, il a vu apparôître dans la liqueur une multitude d'animalcules différens qui lui offroient des phénomènes variés. Il a remarqué entr'autres, que les Vers spermatiques du Cheval, se conservent très-entiers dans le sperme corrompu un mois après leur mort, & que ce sperme se peuple d'animalcules de bien des especes différentes, parmi lesquelles il y en a qui changent continuellement de forme ou d'apparence.

Tous ces petits peuples qui naissent dans les spermes corrompus, n'ont rien au fond de plus singulier que ceux qui naissent dans les semences végétales ou dans les infusions de différentes especes. On fait depuis long-temps que les semences végétales infusées pendant quelques jours, fourmilloient bientôt d'animalcules: ce sont pourtant de pareils animalcules que M. de BUFFON avoit pris pour de simples *globules mouvans*, & qu'il avoit ensuite désignés par le terme nouveau de *molécules organiques*.

La plupart des animalcules des infusions sont vésiculaires & d'un tissu très-délicat. Leur forme s'altère facilement; ils se rident & se desséchent après leur mort, &URNAGENT dans la liqueur. Il en va tout autrement des Vers spermatiques. Ils ne sont point vésiculaires. Ils sont d'une substance homogène & solide, aussi tombent-ils au fond de la liqueur après leur mort, & ne se détruisent-ils pas comme les autres animalcules. M. de BUFFON n'auroit donc eu, comme le remarque M. SPALLANZANI, qu'à regarder au fond de la liqueur, pour y retrouver les cadavres bien entiers des Vers spermatiques, & se convaincre par ses propres yeux qu'ils ne s'étoient pas changés en *globules mouvans* ou en *molécules organiques*.

Il les a transmis à la postérité dans un savant écrit qui a pour titre , *Mémoires sur la forma-*

Les Vers spermatiques craignent le contact immédiat de l'air. Ils vivent plus long-temps dans une quantité plus considérable de sperme sain. J'ai dit ci-dessus , que leur plus longue vie à un air chaud , étoit d'environ huit heures. Mais on prolonge ce terme jusqu'à trois jours , en renfermant le sperme dans un tube capillaire , scellé hermétiquement. Dans cette étroite prison , les mouvemens des petits vers diffèrent beaucoup de ceux qu'ils se donnent dans le sperme laissé à découvert. Ils ne heurtent plus à l'aveugle contre les obstacles qu'ils rencontrent ; mais ils savent les éviter en se détournant à propos ou en reculant. Tantôt ils précipitent leur course rapide , tantôt ils la ralentissent ; d'autrefois ils s'arrêtent pour reprendre leur course avec la même célérité qu'auparavant. A la vue de tous ces mouvemens si spontanés , si variés , comment refuseroit-on de reconnoître l'*animalité* de ces petits Etres ? Mais combien est-il d'autres preuves de cette animalité ! Notre Auteur en rapporte de bien des genres.

Si l'on tient le tube à une chaleur égale à celle du corps humain , les Vers spermatiques y périssent au bout d'environ douze heures. Ce n'est pas ce degré de chaleur qui les tue : ils sont appelés par la nature à y vivre. Mais ce degré de chaleur hâte la corruption du sperme , & on a vu qu'elle est toujours fatale à ces Vers. C'est aussi la raison pourquoi ils vivent plus long-tems dans de pareils tubes , au Printemps & en Automne qu'en Été.

Un froid artificiel , qui fait descendre , en Été le thermomètre de REAUMUR au terme de la congélation , fait perdre tout mouvement aux Vers spermatiques. Ils paroissent morts : mais si on les expose à une chaleur de vingt-deux degrés , ils reprennent le mouvement , & se montrent aussi vifs que les Vers qu'on vient de tirer des vilicules féminales. Ces animalcules offrent les mêmes phénomènes en Hiver , lors

tion du cœur dans le Poulet , sur l'œil , sur la structure du jaune , & sur le développement (1).

qu'on approche du feu ceux qui ont été engourdis par le froid de la congelation.

M. de BUFFON avoit donc commis une autre erreur , lorsqu'il avoit dit ; que le froid ne ralentissoit pas le mouvement de ces petits Etres. Il avoit encore attribué , sans le savoir , aux Vers spermatiques ce qui ne convient qu'aux animalcules des infusions , ou à ces animalcules qui se propagent dans le sperme corrompu , & qui , en effet , soutiennent beaucoup mieux le froid que les Vers spermatiques. Ceux-ci , au contraire , soutiennent mieux la chaleur que les animalcules des infusions. Ces derniers périssent au trente-trois ou au trente-quatrième degré : les autres ne cessent de vivre qu'aux environs du quarantième. Je parle des Vers spermatiques de l'Homme. Ceux du Taureau ne meurent qu'au quarante-cinquième. Ceci n'a rien qui doive étonner , puisque ces Vers ont été appelés à vivre constamment dans des lieux dont la chaleur surpasse celle de nos Étés les plus chauds. M. de BUFFON avoit pourtant dit ; *qu'un peu de chaleur détruiroit leur mouvement* ; & ici encore cet illustre Naturaliste s'étoit trompé [*].

Il est bien remarquable , que la chaleur directe du soleil , lors même qu'elle n'est que médiocre , soit constamment fatale aux Vers spermatiques. Ils y périssent assez promptement , si le sperme est laissé à découvert : mais ils y vivent plus long-tems , si le sperme est renfermé dans un tube capillaire scellé hermétiquement. M. SPALLANZANI n'a pu parvenir à se satisfaire sur la cause secrète de ce phénomène singulier. Ce n'est sûrement point le degré de la chaleur solaire qui accélère la mort de ces petits Etres : ils

[*] *Opus. de Phys.* Chap. V.

(1) A Laufanne , chez M. Michel Bonsquet , in-12. 1758. Mém. I , II.

L'illustre Auteur a mis à la suite de ses observations des *Corollaires mêlés* (1), qui en

vivent bien plus long-tems dans un air dont la chaleur est plus forte. L'Auteur conjecture, que l'action des rayons solaires produit dans la liqueur une altération secrète, qui paroît indiquée par l'épaississement qui lui survient.

Nous avons vu ci-dessus, que les Vers spermatiques craignent le contact immédiat de l'air, & qu'on prolonge beaucoup leur vie en renfermant le sperme dans un tube capillaire scellé hermétiquement: mais je dois ajouter ici, qu'afin que cet effet ait lieu, il faut que le tube soit tenu dans un lieu chaud. A un degré de froid qui n'égale pas celui de la congelation, les Vers périssent aussi promptement dans un pareil tube qu'à l'air libre.

On engourdit & on ranime à volonté ces animalcules en les faisant passer alternativement d'un lieu chaud dans un lieu froid, & réciproquement. Mais plus le nombre des passages augmente, & plus le mouvement des animalcules se ralentit.

Toutes les odeurs & toutes les exhalaisons qui nuisent aux Insectes, nuisent pareillement aux Vers spermatiques. L'étincelle électrique les tue, comme elle tue les animalcules des infusions. Nous avons donc ici de nouvelles preuves directes de l'*animalité* des Vers spermatiques.

Dans une Lettre que j'avois adressée à notre célèbre Observateur, le 20 Avril 1771, & qu'il a publiée [*]; je lui propoisois bien des questions sur ces Etres microscopiques, & en particulier sur leur *origine*. J'inclinois un peu à penser qu'ils venoient du dehors. J'insinuois même un soupçon qui ne me sembloit pas improbable. On connoit des animalcules des *infusions* qui ressemblent beaucoup par leur extérieur aux Vers spermatiques de l'Homme & de plusieurs

[*] *Opusc. de Phys.* Tom. II, pag. 218 & suiv. de la Traduction Française.

(1) *Mém.* II, pag. 172 & suiv. Section XIII.

font comme les résultats. Je détacherai de ces Corollaires les vérités les plus importantes, &

grands Quadrupèdes. On n'a pour s'en convaincre, qu'à comparer les animalcules des infusions, représentés Fig. V, VI. de la Planche I du Tome I de l'Ouvrage de notre Auteur, avec les Vers spermatiques des Fig. I, II de la Planche I du Tom. II. Je demandois donc, si les Vers spermatiques ne proviendroient point originairement de certains animalcules des infusions, introduits secrètement dans le corps de l'Homme, & dans celui de divers Quadrupèdes, & plus ou moins déguilés par le changement de climat, de lieu, de nourriture, &c. ? J'indiquois à ce sujet à mon favori ami, quelques expériences qui me paroissent propres à répandre quelque lueur dans ces épaisses ténèbres. Il les a tentées, & le succès ne lui a point paru favorable à ma conjecture. Les Vers spermatiques qu'il a fait passer dans une infusion, y ont péri sur le champ, & les animalcules de la même infusion, qu'il a fait passer dans le sperme sain, y ont péri aussi, mais quelques minutes plus tard [*]. On pourroit néanmoins lui objecter avec quelque fondement, qu'il n'en seroit peut-être pas des œufs ou des semences des animalcules des infusions, comme de ces animalcules eux-mêmes déjà développés.

Notre Naturaliste m'objecte encore; que chaque espèce d'Insecte a son lieu & sa nourriture appropriés, & que si l'un ou l'autre est changé, l'Insecte périt. Mais n'a-t-on pas vu des Cloportes & des Salamandres aquatiques vivre & propager beaucoup dans le corps humain [**]? Je ne m'entendrai pas davantage sur les objections de l'estimable Auteur: je ne suis point du tout attaché à ma petite conjecture, & je ne l'ai donnée que pour ce qu'elle valoit.

Le nom de *Vers spermatiques*, qui a été imposé aux habi-

[*] Ibid. Chap. VI.

[**] Consultez la note de l'Art. LXXII.

les plus propres à diminuer les ombres de mon sujet.

tans des liqueurs féminales, pourroit faire penser qu'ils n'habitent que ces seules liqueurs. Cette opinion seroit cependant très-fausse. M. SPALLANZANI a découvert des animalcules spermatiques dans les vaisseaux sanguins du méfentere d'une Grenouille & d'une Salamandre aquatique. Toutes deux étoient femelles. Il est même parvenu à trouver ces animalcules dans les vaisseaux artériels du Tétard. Partout ils étoient nombreux, & la vivacité de leurs mouvemens étoit remarquable. Il les a trouvés encore dans les vaisseaux sanguins d'un Veau qui allaitoit, & dans ceux d'un Mouton. Et à cette occasion, j'indiquerai une expérience très-curieuse qu'il a imaginé de tenter. Il a fait passer des Vers spermatiques de leur élément le plus ordinaire, ou de la liqueur féminale dans le sang; & ces Vers y ont vécu comme auparavant: ce sont ses termes. Nous avons vu qu'ils peuvent vivre aussi dans la salive; & sans doute qu'ils peuvent vivre encore dans d'autres humeurs du corps animal.

Entre les diverses questions que j'avois proposées dans ma Lettre à notre habile Naturaliste, touchant les Vers spermatiques, il y en avoit une qui regardoit leur maniere de se propager. Mais les recherches assidues de l'Auteur ne nous éclairent pas plus sur cette question que sur celle de l'origine de ces animalcules. Malgré le nombre prodigieux de ses observations, il n'est jamais parvenu à découvrir la maniere secrète dont s'opere la multiplication de ces Etres singuliers. Jamais il n'a observé parmi eux de ces *divisions naturelles*, si communes chez les animalcules des infusions, & qu'il est si facile d'y observer. Jamais encore il n'y a rien apperçu qui ressembloit à la multiplication des Polypes par rejettons. Ces animalcules ne se propageroient-ils donc que par des œufs ou par des petits vivans, que leur énorme petitesse met hors de la portée des meilleurs verres? ou s'ils multiplient par division naturelle, cette sorte de multiplication ne pourroit-elle s'opérer que dans leur lieu natal?

CXLII. *Premier fait : qui démontre que le germe appartient uniquement à la femelle.*

Conséquence.

PREMIER FAIT. LA membrane qui revêt intérieurement le jaune de l'œuf, est une continuation de celle qui tapisse l'intestin grêle du Poulet. Elle est continue avec l'estomac, le pharynx, la bouche, la peau, l'épiderme.

LA membrane externe du jaune est un épanouissement de la membrane externe de l'intestin ; elle se lie au mésentère & au péritoine.

LE jaune a des artères & des veines, qui naissent des artères & des veines mésentériques du fœtus. Le sang qui circule dans le jaune, reçoit du cœur le principe de son mouvement.

LE jaune est donc une partie essentielle du Poulet : mais le jaune existe dans l'œuf qui

Combien sommes-nous encore éloignés de posséder l'histoire de ce petit Peuple, si propre à exciter la curiosité de l'Observateur Philosophe, & dont l'existence nous fait concevoir les plus hautes idées de l'immense population de l'Univers !

n'a point été fécondé ; le Poulet existe donc dans l'œuf avant la fécondation.

L'ANALOGIE qu'on observe entre les végétaux & les animaux , & dont je traiterai un jour , ne permet gueres de douter qu'il n'en soit de la graine comme de l'œuf ; qu'elle ne contienne originairement toutes les parties essentielles à la plante (1).

CXLIII. Second fait : Etat de fluidité de l'embrion.

Preuve de l'existence des esprits animaux.

Comment les parties acquièrent de la consistance.

Conformité avec le végétal.

SECOND FAIT. Les parties solides du Poulet sont d'abord fluides. Ce fluide s'épaissit peu à peu , & devient une gelée. Les os eux-mêmes passent successivement par cet état de fluidité & de gelée. Au septieme jour de l'incubation, le cartilage est encore gélatineux (2).

(1) †† Je donnerai ailleurs des preuves directes de cette vérité, qui m'étoient inconnues lorsque j'écrivois ceci.

(2) Observations de M. de HALLER sur les os, à Lausanne, 1a-12. 1758, pag. 177 & 178.

LE cerveau n'est le huitieme jour qu'une eau transparente, & fans doute organisée. Cependant le foetus gouverne déjà ses membres : preuve nouvelle & bien sensible de l'existence des esprits animaux ; car comment supposer des cordes élastiques dans une eau transparente ?

C'EST principalement par l'évaporation insensible des parties aqueuses, que les élémens se rapprochent pour former les solides. Les vaisseaux devenus plus larges, admettent des molécules gommeuses, albumineuses, visqueuses, qui s'attirent davantage. Plus la proximité des élémens augmente, plus l'attraction acquiert de force. Le fluide organisé est ainsi conduit par degrés à la mucoité. Il devient membrane, cartilage, os, par nuances imperceptibles, sans mélange d'aucune nouvelle partie.

M. de REAUMUR a prouvé, que si l'on prévient par des enduits l'évaporation du superflu, on conserve le foetus dans l'œuf, & l'on prolonge à volonté la vie des Insectes. Je l'ai déjà remarqué, Art. LXXII.

ON observe la même chose dans les plantes. Leurs parties ligneuses n'offrent d'abord qu'une forte de mucoité : elles deviennent ensuite

herbacées ; enfin , elles acquièrent peu à peu la consistance du bois.

CXLIV. *Troisième fait : par quelles causes & dans quel ordre toutes les parties de l'embrion deviennent visibles.*

Observation sur l'œuf de la Brebis.

TROISIÈME FAIT. L'approximation graduelle des élémens diminue de plus en plus la transparence des parties ; & c'est là une des causes qui nous les rendent visibles , d'invisibles qu'elles étoient auparavant.

A la fin du second jour de l'incubation , l'on distingue très-bien les battemens du cœur. Les accroissemens du petit animal ne sont jamais plus rapides que dans ces premiers jours. Le cœur avoit donc poussé le sang avant qu'on eût pu s'en appercevoir. La transparence du viscere le déroboit à la vue , & il étoit trop foible pour soulever l'amnios.

CE n'est qu'au sixième jour que le poumon est visible. Alors il a dix centièmes de pouce de longueur. Avec quatre de ces centièmes , il auroit été visible , s'il n'eut point été transparent.

LE foie est plus grand^e encore lorsqu'il commence à paroître. Si donc il n'est pas visible plutôt, c'est uniquement à cause de sa transparence.

DE la transparence muqueuse à la blancheur, il n'y a qu'un degré, & la simple évaporation suffit pour le produire. Dans l'animal vivant la graisse est diaphane; le contact de l'air l'épaissit & la rend blanche.

LE blanc est donc la première couleur de l'animal; & la transparence muqueuse paroît constituer son premier état. Les expériences nombreuses de l'Auteur sur les Quadrupèdes & sur les oiseaux, constatent cette vérité.

PENDANT les premiers jours qui suivent la fécondation, l'œuf d'une Brebis paroît ne renfermer qu'une espèce de lymphe. Il est encore gélatineux le dix-septième jour. Après ce terme, l'on distingue fort bien le fœtus enveloppé de ses membranes. Sa longueur est d'environ trois lignes. Il avoit donc pris un accroissement considérable sous la forme de fluide, & ensuite sous celle de gelée; mais sa transparence ne permettoit pas de le reconnoître (1).

(1) M. de HALLER, Hist. de l'Acad. Roy. des Sciences, An. 1753, pag. 134, 135, in-4^o.

CXLV. *Quatrieme fait : naissance des couleurs
& des saveurs.*

*Remarque sur un passage de M. de HALLER , sur
la cause des couleurs dans les végétaux.*

QUATRIEME FAIT. Les vaisseaux dilatés de plus en plus par l'impulsion du cœur , admettent des particules plus grossieres , plus hétérogenes , & par-là même plus colorantes que les particules diaphanes. De là les différentes couleurs qui parent successivement l'animal. La chaleur naturelle & celle du climat paroissent y contribuer aussi. Notre Auteur dit à cette occasion , que *dans les végétaux , c'est la chaleur seule qui colore* (1). Mais il me semble que mes expériences sur l'étiolément prouvent que cette coloration dépend moins de la chaleur que de la lumière. Je renvoie là-dessus aux Articles LXXIX & CXIII de mon Livre sur l'Usage des feuilles dans les Plantes.

LES couleurs précèdent les saveurs. La bile est verte avant que d'être amere. Les fibres de la vue ont plus de sensibilité que celles du goût : ou les particules qui affectent le goût ,

(1) Ibid. page 181.

diffèrent de celles qui affectent la vue , & se développent plus tard.

CXLVI. *Cinquieme fait : Les parties de l'embrion revêtent successivement de nouvelles formes & de nouvelles positions.*

Ordre de ces changemens & leurs causes.

Le Poulet originairement un animal à deux corps.

CINQUIEME FAIT. A mesure que l'embrion se développe , ses parties revêtent de nouvelles formes & de nouvelles situations , & ces changemens concourent avec l'opacité à faire reconnoître chaque partie.

LE premier jour , le fœtus ne ressemble pas mal à un Têtard. Sa tête est grosse , & l'épine dorsale qui est fort grêle , paroît lui composer une petite queue ou un court appendice. Des membres & des viscères sortent enfin de cette petite queue , de ce filet presque invisible , & la tête en devient à son tour un appendice.

PENDANT les premiers jours de l'incubation , les intestins du Poulet sont invisibles ; mais alors ils sont pourvus d'un appendice énorme ,

qui tient au petit animal par un canal de communication. Le jaune est cet appendice, placé ainsi hors du corps du Poulet. A la fin de l'incubation, & sur-tout après la naissance, tout se montre ici sous une nouvelle face. Les intestins sont devenus grands, le canal de communication s'est oblitéré, le jaune a disparu, & il n'est plus rien hors du corps du Poulet qui lui appartienne.

AINSI le jaune & les intestins demeurent à l'extérieur du Poulet, presque jusqu'à la fin de l'incubation. Dans ces premiers temps, le Poulet paroît donc un animal à deux corps. La tête, le tronc, & les extrémités composent l'un de ces corps; le jaune & ses dépendances composent l'autre. Mais à la fin de l'incubation, la membrane ombilicale se flétrit; le jaune & les intestins sont repoussés dans le corps du Poulet par l'irritabilité qu'acquièrent les muscles du bas-ventre; & le petit animal n'a plus qu'un seul corps.

C'EST par une mécanique analogue que le cœur change de place, & se montre sous sa véritable forme. Il ne paroît d'abord que sous celle d'un demi anneau éloigné des vertèbres, & placé en quelque sorte, hors de la poitrine.

En prenant de jour en jour plus de consistance , la tunique cellulaire retire toutes les parties du cœur les unes vers les autres , & les rapproche des vertebres.

ENFIN , ce sont encore des causes analogues , qui en repliant peu à peu le fœtus sur lui-même , changent sa situation droite en une situation opposée.

CXLVII. *Sixieme fait : Que les viscères encore fluides , s'acquittent déjà de leurs fonctions.*

Maniere dont les sécrétions s'opèrent.

SIXIEME FAIT. L'état de fluidité où sont d'abord tous les organes , ne les empêche point de s'acquitter de leurs fonctions essentielles. Ils digerent , préparent & filtrent les humeurs , comme ils le feront pendant toute la vie du Poulet. Les reins encore invisibles , séparent déjà l'urine.

POUR rendre raison des sécrétions (1) , j'ai joint à la dégradation des vaisseaux l'hypothese fort suivie de l'imbibition originelle des glan-

(1) Chap. VI , Art. LXXXV.

des. Les observations sur le Poulet prouvent la fausseté de cette hypothèse. Elles nous apprennent que les mêmes vaisseaux filtrent en différens temps, des humeurs qui paroissent différentes. Dans le Poulet de neuf jours, la bile est fluide, transparente & sans amertume. C'est une pure lymphe, très-différente de la bile de l'animal adulte. Il en est de même de la liqueur féminale, qui n'est d'abord dans l'enfant qu'une sérosité.

CXLVIII. Conséquence importante de ces faits sur la première origine du germe.

VOILA des faits que nous devons aux soins & à la sagacité d'un excellent Physicien, & qui fournissent une base solide à nos raisonnemens.

IL ne s'agit plus à présent de discuter la question qui a si long-temps partagé les Anatomistes sur la première origine du germe. Nous avons dans l'exposition du *premier fait*, des preuves incontestables qu'il appartient à la femelle. Il résulte de cette exposition, que le jaune est une partie essentielle du Poulet ; or le jaune existe dans les œufs qui n'ont point

été fécondés : le Poulet existe donc dans l'œuf avant la fécondation.

NOUS sommes donc fondés à tirer de ce fait cette conséquence importante , que les ovaires de toutes les femelles contiennent originairement des embrions préformés , qui n'attendent pour commencer à se développer , que le concours de certaines causes.

CXLIX. *Que les ovaires des vivipares contiennent de véritables œufs.*

Preuve tirée du Puceron.

L'ANATOMIE nous produit des ovaires dans les femelles *vivipares*. On peut regarder les *vésicules* qui les composent , comme de véritables œufs. Un grand Anatomiste avoit prouvé il y a long-temps , l'existence de ces œufs (1) : il étoit parvenu à distinguer le fœtus dans une vésicule qui tenoit encore à l'ovaire.

LE *Puceron* met ceci dans un nouveau jour : j'ai démontré (2) que cet Insecte singulier est

(1) LITTRE , Mém. de l'Acad. des Sciences. An. 1701 , pag. 109 , in-4°.

(2) *Traité d'Insectologie* , premiere Partie , Observ. VIII , IX , XIX.

vivipare en Été & ovipare en Automne (1). Les Pucerons qui naissent vivans étoient donc renfermés dans des œufs.

CL. *Ressemblances & dissemblances des vivipares & des ovipares.*

Analogies du végétal & de l'animal.

AINSI les petits des vivipares éclosent dans le ventre de leur mere ; ceux des ovipares, après en être fortis. Ces derniers prennent dans l'œuf pendant l'incubation un accroissement proportionnel à celui que les autres prennent dans la matrice.

LA plupart des végétaux sont à la fois ovipares & vivipares. La graine est analogue à l'œuf, le bouton à la vésicule. L'embryon s'implante dans la matrice ; la petite plante cachée dans le bouton s'unit au tronc.

(1) †† Je dois lever l'équivoque. Ce ne sont pas les mêmes individus qui sont vivipares en Été & ovipares en Automne. Mais les individus qui naissent dans la belle saison mettent au jour des peitts vivans ; & ceux qui naissent dans l'arrière saison pondent des œufs. On en voit la raison : les Pucerons qui naîtroient vivans dans l'arrière saison, ne trouveroient pas de quoi se nourrir. Ils demeurent donc renfermés dans des œufs jusqu'au retour du Printemps. Voy. *Contemp. de la Nat.* Part. VIII, Chap. VIII.

CLI. Que la graine & l'œuf, le bouton & la vésicule renferment originairement un embryon.

Passage de M. de HALLER qui acheve de le démontrer.

LA graine & l'œuf, le bouton & la vésicule renferment donc un germe que sa petitesse & sa transparence rendent invisible. S'il est démontré que le jaune est une continuation des intestins du Poulet, il l'est que le Poulet a existé dans l'œuf avant la fécondation. (PREMIER FAIT.) Les œufs qui n'ont point été fécondés, ont un jaune qui ne diffère point de celui qu'on trouve dans les œufs fécondés. M. de HALLER fait sentir l'absurdité qu'il y auroit à supposer que le jaune fourni par la Poule, se feroit greffé avec le germe fourni par le Coq.

„ Le jaune, dit-il (1), a des vaisseaux, des
 „ artères & des veines. Sans les artères, la
 „ liqueur ne seroit pas née, sans les veines,
 „ elle n'auroit point eu de circulation, & on
 „ ne sauroit supposer d'artères sans veines.
 „ Mais ces artères du jaune & ces veines nais-
 „ sent uniquement des artères & des veines
 „ mésentériques du fœtus. La cause du mou-

(1) *Obs. sur le Poulet, &c. pag. 188, &c. Mém. II.*

„ vement du sang du jaune vient donc du
 „ fœtus : le terme de la résorption du jaune est
 „ encore dans le fœtus ; le jaune en est donc
 „ une partie, & n'a pu exister sans lui (1) ”.

(1) †† L'énorme disproportion qui s'observe entre l'embryon & le jaune fait assez sentir l'improbabilité de l'hypothèse qui supposeroit que le germe fourni par le Coq se greffe dans l'œuf avec le jaune fourni par la Poule. Il faut consulter ce que j'ai dit sur ce sujet, d'après M. de HALLER dans le chap. X de la part. VII. de la *Contemplation de la Nature*. Un Philosophe très-célebre avoit beaucoup insisté auprès de moi sur la possibilité d'une pareille greffe. J'avois fait part de ses objections à M. de HALLER, qui en étoit sans contredit le meilleur juge, & voici l'extrait de sa réponse datée du 25 d'Août 1765. *La greffe d'un système nerveux sur un système vasculaire est l'excès du délire physique. Imaginez-vous qu'il n'y a aucun vaisseau sur des milliers, qui ne soit accompagné à quelque distance & irrégulièrement d'un nerf. Mais si l'on vouloit s'étayer de la considération des greffes végétales & de celle de certaines greffes animales, pour rendre croyable la possibilité de la greffe dont il s'agit, je demanderois ce qu'on gagneroit par une pareille supposition ? Ne faudroit-il pas encore rendre raison de la première origine de l'embryon & de celle du jaune ? Je prie qu'on veuille bien approfondir ceci, & juger avec impartialité des principes que j'expose dans cet Ouvrage & de l'ensemble des faits sur lesquels ils reposent.*

Après avoir répété ses premières observations sur le Poulet, M. de HALLER m'écrivait en date du 3 d'Octobre 1763. *le mystère du développement du Poulet consiste dans une nouvelle facilité que trouve le sang à se jeter dans l'aorte inférieure. L'artère mésentérique se développe la première ; ensuite l'iliaque gauche. La première fait l'accroissement de la figure veineuse du jaune ; la dernière, celui des viscères du bas-ventre & de la membrane vasculaire.*

CETTE réponse porte également contre la supposition qu'on voudroit faire , que le germe fourni par le mâle se greffe avec les parties de la vésicule destinées à le nourrir & à le faire croître. Sans doute que la vésicule est douée d'une organisation analogue à celle de l'œuf, & relative à la même fin.

CLII. *Fausseté de l'opinion que le germe réside dans le mâle.*

LES liqueurs féminales ne sont donc point des véhicules qui portent le germe dans la graine ou dans l'œuf, comme dans le logement préparé pour le recevoir. Il faut aujourd'hui renoncer à une opinion qui n'a plus en sa faveur que des noms célèbres. La découverte de la préexistence du Poulet à la fécondation, nous ramène à la conjecture que j'ai exposée dans le Chapitre III (1) sur l'usage de ces liqueurs.

(1) Consultez les Articles XXXIX , XL , XLI , XLII & XLIII. Je développerai davantage mon hypothèse à la fin de cet Ouvrage , & en l'appliquant à de nouveaux cas , j'en ferai mieux sentir la probabilité.



CLIII. *Combien la découverte de M. de HALLER répand de jour sur la génération.*

Art de voir.

CETTE découverte est un des grands pas que la Physique des Corps organisés ait fait de nos jours. On attendoit la décision de la question , des expériences multipliées qu'on tenteroit sur les *Mulets* ; & on n'avoit pas soupçonné que la seule inspection d'un œuf de Poule pût suffire pour la décider. Tout le monde savoit que les œufs qui n'ont point été fécondés ont un jaune ; mais personne avant M. de HALLER n'avoit apperçu les rapports qui lioient ce fait si connu à la grande question de l'origine du germe. C'est ainsi que NEWTON s'élevoit de la contemplation d'une bulle de savon à la théorie de la lumière. L'art de voir est l'art d'appercevoir les rapports , & tout s'enchaîne aux yeux du génie.

CLIV. *Récapitulation des faits. Remarques.*

Que l'état de fluidité n'est qu'une apparence.

LE germe paroît d'abord fluide , il est transparent : peu à peu il perd de sa transparence ;

il devient gélatineux : enfin il offre des parties solides. (II, III, IV FAIT.)

ON se tromperoit si l'on pensoit que le germe est originairement un véritable fluide. Les fluides ne sont pas organisés ; le germe l'est , & l'a été dès le commencement. Lorsqu'il s'offre à nous sous l'apparence trompeuse d'un fluide , il a des vaisseaux , & ces vaisseaux s'acquittent de leurs fonctions essentielles. (VI FAIT.) Ils sont donc solides ; mais leur délicatesse extrême paroît les rapprocher de la fluidité.

L'IMPULSION des liquides dilatant de plus en plus les vaisseaux , ils admettent des particules de plus en plus hétérogènes. La transparence s'altère ; la blancheur lui succède , & à celle-ci les couleurs. (IV FAIT.)

TANDIS que les viscères demeurent immobiles & transparens , ils sont invisibles , quoiqu'ils aient déjà acquis une grandeur bien supérieure à celle qui pourroit les rendre perceptibles. (III FAIT.)

LA forme & la situation concourent avec le repos & la transparence à tromper l'Observa-

teur préoccupé ou peu attentif. On a peine à reconnoître le Poulet sous la forme d'un petit filet blanchâtre , immobile , étendu en ligne droite , & terminé par une excroissance. On méconnoît le cœur sous celle d'un anneau demi-circulaire , placé en apparence hors de la poitrine. (V FAIT.)

CLV. *Réflexions sur l'esprit de système.*

Comment M. de HALLER est revenu de l'épigénèse à l'évolution.

JE viens de résumer les faits. Notre illustre Auteur en déduit une conséquence générale en faveur de l'évolution ou du développement. Ce qu'il dit (1) sur ce sujet , revient précisément à ce que je disois dans le Chapitre VIII , Art. CXXV. J'y renvoie mon Lecteur. Il jugera que je n'ai pas dû être surpris des observations de M. de HALLER , & de la conséquence judicieuse qu'il en tire.

L'ESPRIT de système enfante quelquefois des théories qu'il s'efforce ensuite de confirmer par des expériences. Notre siècle nous fournit des

(1) *Obs. sur le Poulet , &c. pag. 178 , 186. Mém. II.*

exemples célèbres qui prouvent trop bien que cet esprit n'est pas heureux à saisir la Nature, pour qu'il ne faille pas se défier beaucoup des expériences par lesquelles il prétend la consulter. Si l'on ignoroit à quel point M. de HALLER excelle dans l'art d'observer, on ne craindrait pas qu'il s'en fût laissé imposer, quand on fauroit, qu'avant ses observations sur les œufs, il n'inclinoit point vers l'évolution. *Je n'ai aucun système sur la génération*, m'écrivait-il un jour (1) : *déprévenu de l'évolution, je vois de plus en plus une matière simple & gluante se construire & se figurer peu à peu.*

C'A donc été l'expérience seule, & point du tout les intérêts d'un système chéri, qui a porté notre savant Physicien à embrasser enfin une idée qu'il ne m'avoit jamais été possible de dépouiller. J'avois toujours pensé qu'une glu qui paroît s'organiser, étoit déjà organisée. Il n'avoit jamais pu m'entrer dans l'esprit, que les parties d'une plante ou d'un animal, se formassent successivement. Plus je réfléchissois sur une telle formation, & plus je sentoie l'insuffisance des moyens mécaniques célébrés avec tant de complaisance par divers Auteurs.

(1) Le 14 d'Octobre 1754.

J'insistois là-dessus auprès de M. de HALLER, lorsque j'en reçus cette réponse (1). *Je suis fort de votre sentiment sur la glu organique. Un sel dissous dans l'eau, conserve des cubes invisibles. Il y auroit un saut si le petit animal devenu visible par le secours de l'esprit-de-vin au dix-huitieme jour, &c déjà tout formé, avoit été fluide le jour d'auparavant. Il existoit sans doute à-peu-près de même; mais sa transparence nous le déroboit.*

LES observations sur les progrès du Poulet dans l'œuf, ont achevé de convaincre M. de HALLER, de la probabilité de l'évolution. Il faut l'entendre lui-même dans ses *Corollaires mêlés* (2).

„ J'AI assez laissé entrevoir dans mes ouvrages que je penchois vers l'épigénèse, & que
 „ je la regardois comme le sentiment le plus
 „ conforme à l'expérience. Mais ces matieres
 „ sont si difficiles, & mes expériences sur
 „ l'œuf sont si nombreuses, que je propose
 „ avec moins de répugnance l'opinion con-
 „ traire, qui commence à me paroître la plus

(1) Le 14 de Janvier 1755.

(2) *Mémoires sur le Poulet*, &c. pag. 172.

„ probable. Le Poulet m'a fourni des raisons
„ en faveur du développement, que je crois
„ devoir offrir au jugement du Lecteur ”.

NOTRE Auteur s'explique plus clairement encore dans le paragraphe suivant (1), qui forme sa conclusion.

„ JE crois en avoir assez dit pour faire
„ sentir les raisons, qui me rapprochent de
„ l'évolution. Il me paroît très-probable, que
„ les parties essentielles du fœtus se trouvent
„ faites de tout temps, non pas à la vérité
„ telles qu'elles paroissent dans l'animal adulte :
„ elles sont disposées de façon, que des causes
„ certaines & préparées, pressant les accroisse-
„ mens de quelques-unes de ces parties, em-
„ pêchant celui des autres, changeant les situa-
„ tions, rendant visibles des organes autrefois
„ diaphanes, donnant de la consistance à des
„ fluides & à de la mucosité, forment à la fin
„ un animal bien différent de l'embrion, &
„ dans lequel il n'y a pourtant aucune partie,
„ qui n'ait existé essentiellement dans l'em-
„ brion. C'est ainsi que j'explique le dévelop-
„ pement ”.

(1) Page 186.

CLVI. *Résultats généraux sur le Poulet.*

TOUTES les observations de M. de HALLER concourent donc à établir :

I. Que le germe préexiste à la fécondation.

II. Que toutes les parties essentielles ont co-existé dans le même temps.

III. Que le développement des unes paroît précéder celui des autres.

IV. Que leur consistance, leurs proportions relatives, leur forme, leur situation subissent peu à peu de très-grands changemens.

CLVII. *Parallele de ces observations avec celles de HARVEY, sur la génération des Biches, exposées par l'Auteur de la Vénus physique.*

LES partisans de la production mécanique & successive du fœtus, produisent en leur faveur les belles expériences de HARVEY, sur la génération des Biches, & les opposent avec confiance au système du développement. Personne ne les a exposées avec plus d'art que l'Auteur de la *Vénus physique*, cet ouvrage

ingénieux , mais dont la maniere peu philosophique est souvent plus propre à exciter des sensations que des perceptions. Je transcrirai ici le précis que cet Auteur nous donne des découvertes de HARVEY , & je le comparerai au précis que j'ai donné de celles de M. de HALLER. On ne soupçonnera pas l'Auteur de la *Vénus physique* d'avoir affoibli les expériences du Physicien Anglois ; il étoit trop intéressé à y trouver des preuves directes de l'*épigénèse*.

„ DES (1) filets déliés , étendus d'une corne
 „ à l'autre de la matrice , formoient une espece
 „ de réseau semblable aux toiles d'Araignée ;
 „ & s'insinuant entre les rides de la mem-
 „ brane interne de la matrice , ils s'entrelaçoient
 „ autour des caroncules , à-peu-près comme on
 „ voit la *pie-mere* fuivre & embrasser les con-
 „ tours du cerveau.

„ CE réseau forma bientôt une poche , dont
 „ les dehors étoient enduits d'une matiere
 „ fétide ; le dedans lisse & poli , contenoit une
 „ liqueur semblable au blanc d'œuf , dans la-
 „ quelle nageoit une autre enveloppe sphéri-
 „ que remplie d'une liqueur plus claire & cris-

(1) *Vénus physique* , Chap. VII , édition de 1745 , en deux parties.

„ talline. Ce fut dans cette liqueur qu'on ap-
 „ perçut un nouveau prodige. Ce ne fut point
 „ un animal tout organisé, comme on le de-
 „ vroit attendre des systèmes précédens : ce
 „ fut le principe d'un animal, *un point vi-*
 „ vant (1) avant qu'aucune des autres parties
 „ fussent formées. On le voit dans la liqueur
 „ crySTALLINE sauter & battre, tirant son accrois-
 „ sement d'une veine qui se perd dans la
 „ liqueur où il nage; il battoit encore, lors-
 „ qu'exposé aux rayons du soleil, HARVEY le
 „ fit voir au Roi.

„ LES parties du corps viennent bientôt s'y
 „ joindre, mais en différent ordre & en dif-
 „ férens temps. Ce n'est d'abord qu'un mucif-
 „ lage divisé en deux petites masses, dont
 „ l'une forme la tête, l'autre le tronc. Vers la
 „ fin de Novembre, le fœtus est formé; &
 „ tout cet admirable ouvrage, lorsqu'il paroît
 „ une fois commencé, s'acheve fort prompte-
 „ ment. Huit jours après la première apparence
 „ du point vivant, l'animal est tellement
 „ avancé, qu'on peut distinguer son sexe. Mais
 „ encore un coup, cet ouvrage ne se fait que
 „ par parties; celles du dedans sont formées

(1) *Punctum saliens.*

„ avant celles du dehors ; les viscères & les
 „ intestins sont formés avant que d'être cou-
 „ verts du *thorax* & de l'*abdomen* ; & ces der-
 „ nières parties destinées à mettre les autres à
 „ couvert, ne paroissent ajoutées que comme
 „ un toit à l'édifice ”.

L'AUTEUR termine le récit de ces expériences par quelques réflexions qu'il présente comme des résultats, & qu'il fait opposer sans affectation aux différens systèmes dont il médite la ruine.

„ VOILA , dit-il (1), quelles furent les
 „ observations de HARVEY. Elles paroissent si
 „ peu compatibles avec le système des œufs &
 „ celui des animaux spermatiques, que si je
 „ les avois rapportées avant que d'exposer ces
 „ systèmes, j'aurois craint qu'elles ne prévins-
 „ sent trop contr'eux, & n'empêchassent de
 „ les écouter avec assez d'attention.

„ Au lieu de voir croître l'animal par l'in-
 „ tussusception d'une nouvelle matière, comme
 „ il devrait arriver s'il étoit formé dans l'œuf
 „ de la femelle, ou si c'étoit le petit Ver qui

(1) Chap. VII, *sub fine*.

„ nage dans la semence du mâle ; ici c'est un
 „ animal qui se forme par la *juxta-position* de
 „ nouvelles parties. HARVEY voit d'abord se
 „ former le sac , qui le doit contenir : & ce
 „ sac , au lieu d'être la membrane d'un œuf
 „ qui se dilateroit , se fait sous ses yeux ,
 „ comme une toile dont il observe les progrès.
 „ Ce ne sont d'abord que des filets tendus
 „ d'un bout à l'autre de la matrice ; ces filets
 „ se multiplient , se ferment , & forment enfin
 „ une véritable membrane. La formation de
 „ ce sac est une merveille qui doit accoutumer
 „ aux autres.

„ HARVEY ne parle point de la formation
 „ du sac intérieur dont , sans doute , il n'a
 „ pas été témoin : mais il a vu l'animal qui y
 „ nage , se former. Ce n'est d'abord qu'un
 „ point ; mais un point qui a la vie , & autour
 „ duquel toutes les autres parties venant s'ar-
 „ ranger , forment bientôt un animal (1).

APRÈS avoir combattu le système des œufs
 & celui des animalcules , l'Auteur de la *Vénus*
physique passe à l'exposition de son propre sys-

(1) GUILLELM. HARVEY. *De Cervarum & Damarum coitu.*
 Exercit. LXVI.

tème, & conclut (1) qu'il est le seul qui puisse subsister avec les observations de HARVEY.

CETTE conclusion n'est pas aussi favorable à notre Auteur qu'il l'avoit présumé, & il le reconnoîtroit peut-être aujourd'hui si la mort ne l'avoit enlevé à la république des Lettres dont il étoit un grand ornement. Loin que les expériences de HARVEY favorisent l'étrange système de la *Vénus physique*, il est aisé d'appercevoir qu'elles ont une grande conformité avec celles de M. de HALLER, sur la formation du Poulet. HARVEY avoit beaucoup vu, mais à travers un nuage : les nouvelles découvertes nous aident à percer ce nuage, & à démêler le vrai des expériences de ce grand Homme.

CLVIII. *Observation de l'Auteur sur le point vivant. Suite du parallele.*

CE point vivant, *punctum saliens*, dont l'Auteur de la *Vénus physique* parle comme d'un prodige, & qu'il fait envisager comme le premier principe d'un animal qui se forme par *juxta-position* ; ce point, dis-je, M. de HALLER l'a beaucoup observé dans le Poulet. Je l'y ai

(1) Chap. VII, à la fin.

observé moi-même une infinité de fois, il y a bien des années. Je m'arrêtois avec plaisir à en contempler les mouvemens, toujours si prompts, si réglés, si constans. Je l'ai vu aussi distinctement dans le germe de la Caille, que dans celui du Poulet. Les fours que M. de REAUMUR a inventés (1), mettent à portée de jouir en tout temps d'un spectacle si propre à intéresser la curiosité d'un Physicien, & lui permettent de suivre, à son gré le développement du germe dans des oiseaux de toute espece (2). Il ne faut pas même une grande habileté dans l'art d'observer pour découvrir

(1) *Art de faire éclore & d'élever en toute saison des oiseaux domestiques de toute espece, &c.* Paris, 1751, vol. 2.

(2) †† Ça été à l'aide d'un de ces fours chauffé par une lampe, que M. BEGUELIN, de l'Académie de Prusse, a tenté de suivre les progrès du Poulet dans l'œuf. Il s'y est pris d'une maniere aussi neuve qu'ingénieuse. Il a imaginé de faire une ouverture à la coquille, & de se ménager ainsi une fenêtre au travers de laquelle il contemplot ce qui se passoit dans l'intérieur de l'œuf. Il a plus fait encore; il a enlevé impunément le blanc de l'œuf, pour mettre l'embrion plus à découvert; & après qu'il l'avoit observé très à son aise, il faisoit rentrer le blanc dans l'œuf. Il a suivi ainsi le développement jusqu'au quinzième jour de l'incubation, & il l'auroit suivi plus loin sans un accident imprévu. Nous avons fort à regretter que ce petit procédé ait été inconnu à l'illustre REAUMUR : de combien de vérités nouvelles n'auroit-il point enrichi son Livre ! *Mém. de l'Acad. de Prusse*, 1749. *Collect. Acad.* Tom. VIII, pag. 162.

ce point vivant ; il ne faut que des yeux , & un jour tant soit peu favorable. ARISTOTE l'avoit apperçu le premier : HARVEY lui-même l'avoit aussi observé , & après lui bien d'autres Auteurs (1).

Le point vivant , dit l'Auteur de la *Vénus physique* , tiroit son accroissement d'une veine qui se perdoit dans la liqueur où il nageoit : on ne peut méconnoître ici les rapports qui lient cette veine aux vaisseaux par lesquels le germe du Poulet reçoit sa nourriture.

Les parties du corps , c'est toujours notre Auteur qui parle , venoient bientôt se joindre au point vivant ; mais en différent ordre & en différens temps. Ce n'étoit d'abord qu'un mucilage divisé en deux petites masses , dont l'une formoit la tête , l'autre le tronc. C'est encore ainsi que le Poulet se montre d'abord : il est mucilagineux , & divisé de même en deux petites masses , dont l'une forme la tête , & l'autre le tronc (V FAIT.). Mais ces parties ne vont pas se joindre au point vivant , il est aisé de reconnoître qu'elles co-existent dès le commencement avec lui.

(1) *Mémoires de M. de HALLER sur le Poulet : exposé des faits* ; pag. 4 & suiv.

Tout cet admirable ouvrage , continue l'Auteur , lorsqu'il paroît une fois commencé , s'achève fort promptement. Huit jours après la première apparence du point vivant , l'animal est très-avancé. Mais encore un coup , cet ouvrage ne se fait que par parties : celles du dedans sont formées avant celles du dehors ; les viscères & les intestins sont formés avant que d'être couverts du thorax & de l'abdomen , &c. Les accroissemens du Poulet ne sont jamais plus rapides que pendant les premiers jours. Ses viscères paroissent de même se former successivement , & avant les parties destinées à les recouvrir. Le cœur se montre le premier sous la forme d'un point vivant : il est très-visible sur la fin du second jour. (III FAIT.) Autour de ce point , on voit naître successivement tous les viscères. Le foie est celui dont la formation paroît s'achever le plutôt : on le découvre le quatrième jour. L'estomac , le poumon , les reins s'offrent ensuite le cinquième & le sixième jour. Enfin , les intestins apparoissent le septième jour ; la vésicule du fiel , le huitième (1). Les tégumens ne semblent pas exister encore.

SI l'Auteur de la *Vénus physique* , toujours

(1) *Mémoires sur le Poulet* , Sect. VIII, IX, X. Corollaires mêlés , page 176., 177.

prévenu de l'*épigénèse*, avoit eu à exposer ces phénomènes, il en auroit sans doute tracé un tableau parfaitement semblable à celui qu'il nous a tracé des expériences de HARVEY. Il est pourtant des preuves incontestables que ce ne sont là que de simples phases, de pures apparences, & que toutes les parties du Poulet co-existent à la fois. Dès qu'un viscère devient visible, on l'apperçoit en entier. On ne le voit point se former par un aggrégat de molécules, croître par *juxta-position*. Le poulmon n'est visible que lorsqu'il a atteint dix centièmes de longueur : il est démontré qu'il auroit pu l'être avec quatre de ces centièmes seulement. (III FAIT.) S'il ne l'étoit pas, c'étoit donc uniquement à cause de sa transparence ; car il n'a pu acquérir tout d'un coup dix centièmes de longueur. Les reins ne sont visibles que le sixième jour, & cependant ils fournissoient déjà l'urine à une *allantoïde* considérable dès la fin du troisième jour (1). Des membranes d'une finesse & d'une transparence parfaites, s'épaississant peu à peu, forment enfin les *tégumens* (2) qui, pour me servir des termes

(1) *Mémoires sur le Poulet*, Sect. X, Corollaires mêlés, page 192.

(2) Corol. mêl. page 175.

de l'Auteur de la Vénus physique, *ne paroissent ajoutées que comme un toit à l'édifice.*

JE ne pousserai pas plus loin ce parallele entre les observations de HARVEY & celles de M. de HALLER : les traits de ressemblance que je viens de recueillir sont les plus saillans, & suffisent à mon but (1).

(1) ††. De tous les Auteurs qui se sont déclarés dans ces derniers temps pour l'*épigénese*, M. WOLF Professeur d'Anatomie à Pétersbourg, est celui qui l'a le mieux défendue. Il s'est élevé contre moi avec chaleur dans un écrit Allemand que je n'ai pu lire, parce qu'il n'a pas été traduit. Il a sur-tout combattu les conséquences que j'avois tirées des observations Hallériennes sur le Poulet, & même contredit plusieurs de ces observations par d'autres faits de même genre, que ses propres observations sur les progrès du Poulet dans l'œuf, lui avoient fournis. En un mot; il n'a rien négligé pour établir l'*épigénese* sur des fondemens plus solides que ceux sur lesquels elle reposoit auparavant.

Cette forte insurrection de notre habile Epigénésiste n'a pas été inutile au perfectionnement de la science. En combattant les découvertes sur le Poulet, il a donné lieu à M. de HALLER de vérifier ses premières observations & de les pousser plus loin. Je transcrirai ici ce qu'il m'en avoit lui-même écrit, afin qu'on puisse juger si les objections de M. WOLF infirment les conséquences que j'avois déduites des premières observations de mon illustre ami.

Le 18 de Février 1765. „ J'entrevois que M. WOLF pré-
 „ tend que la membrane du jaune, continue avec l'intestin du
 „ Poulet, n'est pas celle qui étoit dans la Poule, qu'elle
 „ est nouvelle & née dans l'œuf”.

Le 10 de Mars 1765. „ M. WOLF va me faire reprendre
 „ les expériences des œufs. Il s'agit de reconnoître, si les



CHAPITRE X.

Remarques sur les métamorphoses , sur l'évolution & sur l'accroissement.

CLIX. *Uniformité dans la maniere dont les quadrupedes & les oiseaux se développent.*

Changemens du Poulet comparés aux métamorphoses.

LES quadrupedes comme les oiseaux , parviennent donc à l'état de perfection par une

„ traces font des vaisseaux, ou si ce sont des globules sans
 „ parois. Ne seroit-il pas étonnant que ces globules se for-
 „ massent d'une veine circulaire, & puis revinssent au cœur ?
 „ Des globules répandus dans le mésentere d'une Grenouille
 „ n'ont certainement pas entrepris un pareil ouvrage ”.

Le 4 d'Avril 1765. „ Je n'ai qu'une observation qui se
 „ rapporte à M. WOLF: c'est de bien revoir que les *traits*
 „ & les *points* ne sont que des vaisseaux pliés, & qui ne
 „ paroissent rouges que dans les endroits les mieux remplis.
 „ Tout le reste ne m'importe plus; mais ce seul phéno-
 „ mene établit le système de M. WOLF ou bien le détruit ”.

Le 23 d'Avril 1765. „ Je ferai des expériences sur les
 „ œufs, & ne doute pas que M. WOLF n'ait tort. Il paroît
 „ dans la figure veineuse des traits & des points, avant qu'il
 „ y ait des vaisseaux complets & suivis. Je prends ces traits
 „ pour de véritables vaisseaux, dont une partie est transpa-
 „ rente. M. WOLF les prend pour des *chemins* par lesquels
 „ les grains de la substance veineuse, mis en solution, se

évolution, dont les degrés font plus ou moins sensibles. Des organes qui n'existoient point à

„ portent au fœtus. Notez que cette substance est la mem-
 „ brane du jaune pliée, qui persiste & s'étend ”.

Le 25 d'Août 1765. „ Voici un mois que je passe dans
 „ les expériences sur les œufs. Elles se sont assez réunies
 „ avec les précédentes ”.

„ Sur la question; les parties de l'œuf existent-elles dans
 „ la mere? y sont-elles réunies avec l'embrion?

„ La membrane du jaune vient certainement de la mere,
 „ elle se trouve également dans l'œuf non fécondé, & n'est
 „ donc pas une production du sperme.

„ Comme elle forme très-sûrement le conduit du jaune,
 „ & que ce conduit tient à la peau & à l'épiderme du fœtus,
 „ l'embrion invisible est continu avec le jaune.

„ Il me semble que tout est dit.

„ Les vaisseaux de l'aire ombilicale (nom qu'il faut cor-
 „ riger) ou la figure veineuse sont-ils des vaisseaux ou des
 „ passages que le suc nourricier se forme dans une matiere
 „ pulpeuse?

„ J'ai essayé deux expériences pour décider cette question.
 „ J'ai planté la pointe d'une lancette très-fine dans ces
 „ chemins encore jaunes ou pâles & sans rougeur: je l'y
 „ ai planté quand ils avoient du rouge, & paroissoient des
 „ traits & des taches. Les chemins ne se sont point déran-
 „ gés par le scalpel; le sang ne s'est pas répandu, le che-
 „ min a suivi la pointe du scalpel à droite ou à gauche, &
 „ s'est rétabli quand on l'a remis en liberté. J'ai expliqué
 „ favorablement ce phénomène. La pointe trop obtuse pour
 „ percer la membrane d'un vaisseau très-fin n'a fait que
 „ l'entraîner sans l'ouvrir. Si c'étoit un chemin sans mem-
 „ brane, le sang se feroit répandu, le chemin élargi, &
 „ seroit devenu irrégulier &c.

„ L'autre expérience s'est faite avec le vinaigre, qui noir-
 „ cit le sang. Versé sur les chemins, il n'a pas altéré la
 „ couleur du sang que long-temps après, & l'acide pé-

notre égard, existoient par rapport à l'embrion ,
& s'acquittoient de leurs fonctions essentielles :

„ nétre les vaisseaux sûrement perfectionnés, il brunit le
„ sang peu à peu dans les veines, mais il ne le fait pas
„ tout d'un coup, comme il le fait quand il touche im-
„ médiatement le sang.

„ Voilà ce qui fera le fond d'un nouveau supplément
„ aux œufs: je crois que M. WOLF se tranquillifera ”.

Ceux de mes Lecteurs qui desireront plus de détails, les
trouveront dans le supplément dont parle ici M. de HALLER ,
& qu'il a inséré dans le Tom. II de ses *Opera minora*.

Il résulte donc des dernières expériences de ce grand Phy-
siologiste, que ce que M. WOLF prenoit pour de simples
traces, pour de simples *traits* ou pour des *chemins*, étoit de
véritables vaisseaux, déjà tout formés, & qui s'étoient
offerts aux yeux de l'Epigénéiste, sous des apparences qui
lui en avoient imposé. Nous pouvons donc compter plus
que jamais sur la préexistence de l'embrion dans l'œuf, &
par analogie, sur celle de l'embrion dans la vésicule des
Quadrupèdes vivipares.

Mais nous ne sommes plus bornés aujourd'hui aux seules
expériences sur les œufs des oiseaux: il en est d'autres qui
ont été faites depuis sur divers Amphibies, & qui concou-
rent toutes à établir la grande vérité de la préexistence des
germes à la fécondation. Je parle des observations de M.
l'Abbé SPALLANZANI sur les prétendus œufs de la Gre-
nouille, qu'il me communiqua le 6 de Juillet 1767, & que j'ai
rapportées dans la partie XI de la *Palingénésie philosophique*.
Il a prouvé de la manière la plus rigoureuse, que ce qu'on
nomme le frai ou les œufs de la Grenouille, n'est que le
Têtard lui-même préexistant en entier à la fécondation. Il a
repris l'année dernière 1777, ses premières recherches & les
a poussées plus loin. Il m'en a fait part dans une lettre
datée du 18 de Septembre, qui m'apprend qu'il a étendu
ces belles recherches à différentes espèces de Grenouilles &
de Crapauds, ainsi qu'aux Salamandres aquatiques, & qu'il

le terme de leur apparition est ce qu'on a pris par erreur , pour le commencement de leur existence.

s'est convaincu par ses propres yeux , que dans toutes ces especes , l'embrion préexiste en entier à la fécondation. Nouvelle présomption bien forte en faveur de la préexistence des germes dans les ovaires des grands vivipares.

M. WOLF n'est pas le seul Ecrivain qui ait attaqué le livre des *Corps organisés*. Il a été critiqué encore , mais avec la plus grande honnêteté , par un Auteur très-estimable , qui m'a paru n'être inspiré dans sa critique que par l'amour du vrai. Je parle de M. PAUL , qui nous a donné un excellent abrégé des Mémoires de l'Académie de Prusse , & c'est-là qu'il combat quelques-uns de mes principes sur la génération. J'ai répondu à ses principales objections dans une longue Lettre que j'ai adressée à M. SPALLANZANI le 29 de Novembre 1777 , & qu'on trouvera dans le Tome V de mes *Oeuvres*. Je ne toucherai ici qu'à une seule des objections de M. PAUL. Il insiste fortement sur la possibilité d'une greffe entre le germe fourni par le Coq & le jaune fourni par la Poule. Il objecte , que puisque le cœur de l'embrion est capable de faire circuler le sang du jaune , l'énorme disproportion des calibres n'est point un obstacle à la greffe dont il s'agit. Comme cette objection portoit directement contre M. de HALLER , je le priai de m'en dire sa pensée. Sa réponse fut aussi simple que claire. „ M. PAUL non plus que le Philosophe [*] „ dont vous me parliez , m'écrivait-il , [**] n'a point vu „ un Poulet. L'objection qu'il fait porte à faux. Les vais- „ seaux du jaune tiennent d'un côté à la mere , de l'autre „ au fœtus. Dans la matrice c'est la mere qui les anime. „ Ces vaisseaux naissent manifestement des arteres de la ma- „ trice. Détachés de la mere , ces vaisseaux n'ont plus que

[*] Consultez la note de l'Art. CLI.

[**] Le 21 de Janvier 1779.

LES changemens que le Poulet subit dans l'œuf , peuvent être comparés aux *métamorphoses* des Insectes. Sous sa première forme , le Poulet paroît ne différer pas moins du Poulet parfait , que la *Chenille* diffère du *Papillon*. Mais le Papillon comme le Poulet , parvient à l'état de perfection par une évolution dont les MALPIGHI (1), les SWAMMERDAM (2), les REAUMUR (3) , nous ont dévoilé les degrés.

CLX. *Apparences trompeuses dans les métamorphoses des Insectes.*

IL ne faut à la *Chenille* que quelques instans pour paroître à nos yeux sous la forme de *Chrysalide* , & l'on fait que la *Chrysalide* n'est que le *Papillon* lui-même emmaillotté. L'Insecte paroît donc passer subitement de l'état de *Chenille* à celui de *Papillon*. Avant qu'on

„ l'impulsion du cœur du fœtus : elle est dormante , & le
 „ jaune ne prend aucun accroissement , tant que l'œuf n'est
 „ pas fécondé. Dès qu'il l'est , son cœur mis en vigueur
 „ fait jouer les vaisseaux du jaune , les dilate , &c. Voilà
 „ la marche de la Nature ”.

(1) *Differt. Epist. de Bomb.*

(2) *Hist. Insect. Gen. Bib. Nat.*

(3) *Mém. pour servir à l'Hist. des Insectes* , Tome I, Mém. VIII, & XIV.

se fût avisé de soupçonner que tous les secrets de la Nature n'étoient pas renfermés dans les anciens , on regardoit le changement subit de la Chenille en Papillon comme une véritable métamorphose , dont on se mettoit peu en peine d'expliquer le comment. Des hommes qui recevoient sans scrupule les générations *équivoques* , pouvoient-ils ne pas admettre les métamorphoses ? Mais enfin , le temps est venu où les Naturalistes se sont aperçus qu'ils avoient des yeux pour observer , & des doigts pour disséquer : on a donc observé & disséqué , & les métamorphoses ont disparu. On est allé chercher le Papillon dans la Chenille elle-même , & l'on est parvenu à l'y découvrir. Sa trompe , ses antennes , ses ailes étoient roulées , contournées , & pliées avec un tel art qu'elles n'occupoient qu'une très-petite place sous les deux premiers anneaux de la Chenille. Dans les six premières jambes de celle-ci , étoient emboîtées les six jambes du Papillon. Ce n'est pas tout encore , l'on est parvenu à découvrir les œufs du Papillon dans la Chenille , assez long-temps avant la transformation (1).

(1) *Mém. pour servir à l'Hist. des Insectes* , Tome I , page 359 , in-4°.



CLXI. *Conséquence de la préexistence du Papillon.*

TOUTES les parties extérieures & intérieures du Papillon qu'on a découvertes dans la Chenille, y avoient déjà acquis une grandeur considérable : elles existoient donc auparavant, & on les découvreroit sans doute dans la Chenille naissante, si l'art humain pouvoit aller jusques là.

CE que l'œuf est au Poulet, la Chenille l'est donc au Papillon. Elle rassemble, digere & façonne les sucs destinés à procurer le développement de celui-ci. Les viscères de la Chenille sont les espèces de laboratoires où ces préparations s'opèrent (1).

CLXII. *Que les végétaux suivent, comme les animaux, la loi de l'évolution.*

LA même évolution qui conduit les animaux à la perfection qui est propre à leur espèce, y conduit tous les végétaux. On les retrouve

(1) †† Je me suis fort étendu sur les métamorphoses des Insectes dans la *Contemplation de la Nature*. Je renvoie donc le Lecteur aux Chap. V, VI, & suivans de la Partie IX de cet ouvrage.

deffinés en miniature dans les graines & dans les boutons. Les fleurs du *Poirier* que nous voyons s'épanouir au Printemps , étoient déjà vifibles dès l'année précédente. La fagacité de quelques Obfervateurs a percé cette nuit , & furpris la Nature occupée à préparer de loin les *pépins* (1). On remonte plus haut encore dans la formation des plantes à *Oignon*. Le noyau de l'*Amande* renferme originairement une fubftance glaireufe analogue au jaune de l'œuf , furmontée d'une vécicule pleine d'une liqueur transparente analogue au blanc , & qui font l'une & l'autre deftinées à nourrir l'embriou caché dans le fruit (2). Il tire cette nourriture par de petits vaiffeaux qu'on voit enfuite fe ramifier dans l'intérieur des *lobes* , & qui peuvent être comparés aux vaiffeaux *ombilicaux* du Poulet. Je fuis parvenu à les rendre très-fenfibles par des injections colorées (3). L'embriou offre deux parties très-diftinctes , la *plumule* & la *radicule*. La pre-

(1) *La Phyfique des arbres* , par M. DUHAMEL , Liv. III , Art. I , page 203 , premiere Partie , in-4°. Paris , deux Parties , 1758.

(2) *Phyf. des arb.* Liv. III , Art. VIII , premiere Partie , Liv. IV , Chap. I , page 3 , feconde Partie.

(3) *Recherches fur l'ufage des feuilles dans les Plantes* , &c. Art. XC.

miere contient les élémens de la tige & des branches ; la seconde ceux de la racine & de ses ramifications. La radicule perce bientôt la terre pour y puiser des nourritures plus fortes, & les injections m'ont encore appris que c'est à son extrémité, terminée en pointe, que se trouvent les organes qui pompent ces nourritures, & les font passer dans le corps de la plante (1). Ces organes font à la plante, ce que la bouche est à l'animal. Les parties de l'embrion logé dans la graine ou dans le bouton, y ont des formes & un arrangement qui diffèrent beaucoup de ceux qu'elles auront après s'être développées ; mais elles n'en renferment pas moins dès le commencement, tout ce qui est essentiel à l'espèce.

CLXIII. *Le cœur principale puissance dans l'animal.*

Changemens de couleur du sang & l'ossification.

LES Corps organisés croissent donc par le développement de leurs parties en tout sens, & à mesure qu'elles se développent, leurs formes & leur situation primitives subissent des changemens plus ou moins considérables, &

(1) *Recherches sur l'usage des feuilles, &c. Art. XC.*

plus ou moins rapides. (V FAIT.) La principale puissance qui paroît opérer ce développement dans les animaux , est l'impulsion du cœur. Animé dans la conception par l'influence de la liqueur féminale , il se dilate , & en se contractant subitement , il chasse le fluide dans les vaisseaux. Ce fluide , qui fera dans la suite du véritable sang , n'est encore qu'une liqueur transparente , & presque sans couleur. Bientôt il perd sa transparence & devient jaune , & au bout de trois jours , d'un rouge très-vif (1). L'impulsion du sang contre les membranes les étend de plus en plus. De cette extension résultent le prolongement & l'élargissement des principaux troncs , & le développement successif de toutes les branches. Les sucs nourriciers en pénétrant en même temps dans les mailles des tissus , augmentent les masses. (CHAP. II.) Les élémens se rapprochent , & leur attraction mutuelle croît en raison de leur approximation & du contact. (II FAIT.) L'ossification ne commence que lorsque les vaisseaux devenus plus larges admettent des globules rouges. Le battement continu des artères qui rampent entre les lames osseuses , tend à endurcir ces lames. La terre que les globules

(1) M. de HALLER , *Mém. II sur le Poulet* , Sect. IV , page 35 & suiv.

rouges charient avec eux, & dont la proportion augmente de jour en jour, contribue aussi à la dureté & à la fragilité des parties osseuses (1). La pulsation des artères qui rampent entre les parties molles, peut concourir de même à augmenter la consistance de ces parties.

Tous ces effets dépendent en dernier ressort de la force du cœur; celle-ci dépend elle-même de la chaleur. Dans les fœtus foibles ou mal couvés, le sang demeure plus long-temps jaune; l'ossification commence plus tard, & le développement est plus lent (2).

CLXIV. *Evolution dans la membrane ombilicale du Poulet.*

LA membrane ombilicale fournit un exemple de l'accroissement, qui peut s'appliquer à toutes les parties du corps. Cette membrane n'est d'abord qu'une espèce de parenchyme, une pulpe molle. La force du cœur y fait naître

(1) *Mémoires sur la formation des os*, par M. de HALLER, page 252 & suivantes: à Lausanne, chez Bouquet, in-12. 1758.

(2) *Mém. II, sur la formation du Poulet*, pag. 35 & suiv. 262.

par degrés des traces réticulaires. Ces traces ne font au commencement que des points. Bientôt elles deviennent des lignes. Ces lignes se colorent peu à peu , & ce font enfin des arteres & des veines divisées à de fort petits angles. Ces angles grandissent ; des aires blanches se forment entre les vaisseaux ; elles se dilatent insensiblement , à-peu-près comme se dilatent les espaces compris entre les nervures d'une plante (1). „ Qu'on rétrograde, dit M. „ de HALLER , dans la considération des changements successifs de cette membrane ombilicale , on se convaincra aisément qu'elle a toujours existé avec ses vaisseaux , qu'elle a été repliée sur elle-même , que l'impulsion du sang a prolongé les arteres , ou dévidé ces plis , qu'elle a éloigné les vaisseaux les uns des autres , & a donné à la membrane sa largeur , sa longueur , ses aires blanches , sa solidité même ”.

CLXV. Solides de l'embryon repliés sur eux-mêmes. Jambes & ailes du Papillon.

IL semble donc que les solides de l'embryon soient repliés originairement sur eux-mêmes ,

(1) Corollaires mêlés , pag. 173 & suiv.

& que l'impulsion du sang tende continuellement à les déployer. On découvre à l'œil ce repliement dans les jambes du Papillon, pendant qu'elles sont encore emboîtées & comme concentrées dans celles de la Chenille incomparablement plus courtes. On croit voir un ressort à *boudin* chargé d'un poids. Bientôt l'impulsion des humeurs déploie ces jambes & en efface les plis (1). Il en est à-peu-près de même des ailes. Avant la naissance du Papillon, elles ont beaucoup d'épaisseur & fort peu d'étendue. Elles semblent être repliées sur elles-mêmes en manière de zig-zag. Immédiatement après la naissance, l'impulsion des liquides, aidée de certains mouvemens, les déploie, & elles perdent en épaisseur ce qu'elles gagnent en étendue (2).

CLXVI. *Augmentation de masse des solides.*
Injectons colorées.

MAIS, si le mécanisme organique se réduisoit à cette simple évolution, les Corps organisés n'acquerraient pas plus de masse en se

(1) *Mémoires pour servir à l'Histoire des Insectes*, Tom. I, page 365 & 366.

(2) *Ibid.* page 614 & suiv.

développant. Il en feroit de tous les solides comme des aîles du Papillon. L'augmentation de masse qu'ils acquièrent en croissant, leur vient du dehors. Elle est le produit de l'association d'un nombre infini de molécules différentes, que la nutrition leur assimile. Nous ignorons, & nous ignorerons long-temps le secret de cette assimilation. Nous voyons en général, qu'elle peut dépendre de l'appropriation du calibre des vaisseaux à la grosseur, & peut-être encore à la figure des molécules qu'ils doivent admettre ou séparer pour une certaine fin (1). Il paroît clairement que la Nature fait passer la matiere alimentaire par une suite de vaisseaux dont les diametres se dégradent de plus en plus, & qui l'introduisent enfin dans les mailles ou le tissu cellulaire des solides. L'incorporation de la *Garance* dans le tissu cellulaire des os (2), & celle des matieres colorantes dans le tissu des plantes qu'on injecte (3), donnent une légère idée de l'asso-

(1) †† A la dégradation des calibres, il faut joindre encore l'inclinaison plus ou moins grande, des branches & des plus petits rameaux.

(2) *Mémoires sur la formation des os*, par M. de HALLER, page 257.

(3) *Recherches sur l'usage des feuilles dans les Plantes*, Art. XC. *Physique des arbres*, Liv. V, Chap. II, Art. VII.

ciation des matieres alimentaires. Les arteres ne se nourrissent pas de ce même sang qu'elles distribuent par-tout : elles ont de petits vaisseaux qui apportent à leurs tuniques la nourriture qu'ils ont séparée du sang. J'ai déjà touché à l'accroissement dans le Chap. II. J'ai traité dans le Chap. VI de la nutrition considérée relativement à la génération : je renvoie mon Lecteur à ces deux Chapitres.

CLXVII. *Transpiration insensible de l'embryon.*

Moyens d'abrégér ou de prolonger sa vie.

Principe vital dans l'animal.

TANDIS que le fœtus se développe dans l'œuf, il transpire ; car la coque dure & crustacée sous laquelle il est renfermé, a des pores préparés pour laisser passer la matiere de la transpiration insensible. L'enveloppe crustacée des Chrysalides a aussi ses pores, & pour la même fin. Des expériences curieuses que je n'ai fait encore qu'indiquer, nous ont appris qu'en accélérant ou en retardant la transpiration insensible, l'on abrége ou l'on prolonge presque à volonté, la durée de la vie des Papillons, & de plusieurs autres especes d'Insectes.

On voit assez que je veux parler des expériences dont M. de REAUMUR a donné le détail, dans le premier Mémoire du second volume de sa belle histoire des Insectes. Pour devenir Papillons, quelques especes de Chrysalides doivent perdre par la transpiration insensible, environ la dix-huitieme partie de leur poids. Cette quantité varie en différens sujets. La matiere de la transpiration est une liqueur très-limpide. Pendant que cette matiere demeure renfermée dans l'intérieur de l'animal, elle sépare en quelque sorte les élémens, elle s'oppose à leur union, & retarde ainsi l'accroissement & l'endurcissement. On accélérera donc l'un & l'autre, ou ce qui revient au même, l'on abrégera la durée de la vie de l'Insecte, si on le tient dans un lieu chaud, par exemple, dans une étuve ou dans un four à Poulet. Là, un jour fera pour l'Insecte, ce qu'auroient été pour lui, dans l'ordre naturel, une semaine, ou même un mois. Le contraire arrivera si l'on renferme la Chrysalide dans un lieu froid, tel qu'une cave ou une glaciere, ou si on l'enduit d'un vernis impénétrable à l'eau. Aucun de ces procédés ne nuira à l'Insecte. Dans les œufs enduits de même de graisse ou de vernis, le germe se conserve très-long-temps, & ces œufs font des mois & des

années dans l'état d'œufs frais. La longue vie des Poissons & de quelques Peuples du Nord, a probablement pour cause principale la diminution de la transpiration insensible, toujours excessive dans les habitans des climats chauds.

AINSI la vie dans les machines animales n'est proprement que la suite des mouvemens du cœur & des vaisseaux. Le principe vital paroît être dans l'*irritabilité*, cette propriété de la fibre musculaire, dont nous devons encore la connoissance aux profondes recherches de M. de HALLER (1). Le cœur est le muscle qui possède cette propriété dans le degré le plus éminent. C'est par un effet de sa nature irritable qu'il se contracte au seul attouchement du sang, soit qu'il tienne encore à l'animal, soit qu'il s'en trouve séparé. En se contractant, il exprime le sang hors de sa cavité, & le chasse dans les vaisseaux encore repliés sur eux-mêmes. L'impulsion du liquide les déploie, & la durée de cette évolution est la durée de l'accroissement. Il diminue à proportion que la résistance augmente. Il cesse lorsqu'elle s'est accrue au point d'anéantir l'effet de la force expansive. Les solides endurcis ne

(1) *Dissertation sur l'irritabilité. Mémoire sur le mouvement du cœur*, à Lausanne, in-12.

sont plus ductiles. Cela se voit clairement dans les os , & mieux encore dans les Vers que j'ai multipliés de *boutures* (1). Le *tronçon* ne s'étend point ; mais de nouveaux anneaux se développent aux extrémités. L'accroissement se mesure donc par l'espace parcouru , & par le temps employé à le parcourir. L'Insecte à qui il n'a fallu que peu de jours pour parvenir à son parfait accroissement , a autant vécu que l'Insecte de même espèce , qui n'a atteint ce terme qu'au bout de plusieurs mois ou de plusieurs années (2). Quelque composées que soient les machines organiques , leur développement est susceptible d'une certaine latitude , dont les circonstances ou l'art peuvent resserrer ou étendre les limites. Les roues qui mesurent la vie organique précipitent ou retardent leurs révolutions ; mais la somme des effets demeure toujours la même.

CLXVIII. *Recherches sur la puissance qui opère le développement dans le végétal. Expérience de l'Auteur sur le mouvement de la sève.*

Nous ne voyons rien dans les végétaux qui

(1) *Traité d'Insectologie* , seconde Partie , Obf. VII.

(2) *Mémoires pour servir à l'Histoire des Insectes* , Tom II , Mém. I.

leur tiennent lieu de cœur & d'arteres. Les mouvemens si remarquables de leurs tiges, de leurs feuilles, de leurs fleurs, de leurs graines, de leurs trachées (1) paroissent dépendre de toute autre cause que de l'irritabilité, & ce caractère plus approfondi, serviroit peut-être à distinguer l'animal du végétal (2). Cependant la fève, qui est le sang des plantes, s'y meut avec une force capable d'élever le mercure à plusieurs pouces, & qui équivaut quelquefois à tout le poids de l'atmosphère, & le surpasse même. J'ai pu juger à l'œil de la rapidité de la fève dans les plantes que j'ai abreuvées de liqueurs colorées. J'ai vu la liqueur parcourir sous mes yeux une étendue d'un pouce & demi en demi-

(1) *Recherches sur l'usage des feuilles dans les Plantes. Mém. H & V. Physique des arbres, Liv. IV, Chap. VI.*

(2) †† Le savant GMELIN, dans sa *Dissertation sur l'irritabilité des Plantes*, produit divers faits qui semblent prouver qu'elles ne sont pas privées de ce principe vital. C'est surtout dans les *parties sexuelles*, qu'il a cru reconnoître des signes non-équivoques d'irritabilité. Il a vu les *étamines* de quelques espèces herbacées, se contracter & se relâcher alternativement, lorsqu'on les irritoit dans un lieu chaud. Je parlerai ailleurs plus au long de ces observations sur l'irritabilité des Plantes : mais il seroit fort à désirer qu'on les répétât & qu'on les poussât beaucoup plus loin. Il est bien facile de se méprendre dans ce genre d'expériences, & d'attribuer à une vraie irritabilité, ce qui dépend de toute autre cause.

heure (1). M. HALES , dans son admirable *Statique des végétaux* , a très-bien prouvé que les feuilles sont les principaux organes de la transpiration. Il les a regardées comme les puissances qui élèvent la sève. Mais la force prodigieuse des *pleurs* de la Vigne nous apprend que les feuilles ne sont pas les seules puissances que la Nature met ici en œuvre (2). Les injections m'ont confirmé la même vérité : la matière colorante s'est élevée assez haut dans des branches dépourvues de feuilles , & dans une saison assez froide. Mais d'un autre côté , je ne l'ai point vu s'élever dans des plantes desséchées & à larges pores. La sève ne s'introduit donc pas dans les plantes ; comme l'eau dans une éponge : son mouvement dépend d'une mécanique qui nous est encore inconnue , & que de nouvelles expériences pourront nous découvrir. Le ressort des trachées qu'excite celui de l'air , influe sans doute sur ce mouvement , mais l'on a peine à concevoir leur action dans l'épaisseur d'un bois très-dur (3).

(1) *Rech. sur l'usage des feuilles*, Art. XC.

(2) *Physique des arbres*, Liv. V, Art. IV.

[3] †† C'est une ignorance bien profonde que celle où nous sommes de la nature intime ou de l'essence des diverses forces répandues dans l'univers , & en particulier de celles qui constituent la vie dans le végétal & dans l'animal. Nous

CLXIX. *Effets généraux de la puissance vitale dans les plantes.*

Maniere dont les arbres croissent.

Parallele de cet accroissement avec celui des os.

QUELLE que soit la puissance qui préside au mouvement de la sève, il est certain qu'elle existe, & qu'elle produit dans le végétal les mêmes effets essentiels que la force du cœur produit dans l'animal. C'est cette puissance qui chasse la sève dans les tuyaux repliés ou concentrés, qui les déploie, & étend en tout sens les lames infiniment déliées qu'ils composent par leur assemblage. Ces lames font autant de petits cônes inscrits les uns dans les autres, &

ne connoissons un peu les forces que par leurs effets. Toutes nos observations sur la structure des corps, ne nous en découvrent que l'extérieur ou la première écorce : le fond de cette structure nous demeure voilé. Nous entrevoyons bien l'arrangement & les rapports des parties les plus grossières ; mais nous ne saurions pénétrer jusqu'aux *éléments* dont ces rapports dérivent. Ainsi nous n'apercevons que les derniers effets des machines naturelles, & le secret de leur construction nous demeure toujours inconnu ; car des membranes, des vaisseaux, des fibres ne sont pas les premiers & les vrais ressorts. Il y a plus ; les vrais ressorts ne le sont pas par eux-mêmes : leur action dépend du concours d'une force secrète qui ne peut tomber sous nos sens.

dont le nombre est indéfini. Les plus extérieurs contiennent les rudimens de l'écorce : les plus intérieurs , ceux du bois. Tous ne font dans le germe qu'une espece de gelée : c'est l'état sous lequel l'animal se montre les premiers jours. [II & III FAIT.] Ils deviennent herbacés par degrés ; & cet état répond à celui que revêt le cartilage quand il cesse d'être membraneux ou plutôt muqueux. Enfin , les cônes intérieurs s'endurcissent peu à peu ; ils acquièrent successivement la consistance de l'écorce & celle du bois : c'est le cartilage qui acquiert enfin la consistance de l'os. Le cône le plus intérieur s'endurcit le premier , & cesse de croître. L'accroissement continue dans celui qui l'enveloppe immédiatement. Les lames qui sont les rudimens de la véritable écorce , ne se convertissent pas en bois ; celui-ci a une organisation qui lui est propre ; ses tuyaux sont plus fins , plus ferrés , & il a des trachées qui manquent à celle-là. Mais les lames qui contiennent les élémens du bois passent par l'état de substance corticale : des couches ligneuses semblent se détacher de l'écorce pour s'appliquer au bois. De l'épaississement des lames résulte l'accroissement en grosseur , de leur prolongement résulte l'accroissement en hauteur. Celui-ci cesse avant celui-là. L'endurcissement

commencé toujours à la base des cônes ; les sommets sont encore ductiles : c'est le corps de l'os qui s'ossifie le premier ; ensuite les extrémités & les épiphyses. La racine ne croît que dans son extrémité. Je ne parle ici que des arbres (1). A l'extrémité de la jeune tige qu'a fourni la *plumule*, paroît en Automne un bouton. Ce bouton contient le germe d'une nouvelle tige. Il s'ouvre au Printemps. La petite tige en sort encore herbacée ; elle s'étend en tout sens , & s'endurcit à son tour comme la première. Un bouton paroît aussi à son extrémité qui donne naissance à une autre tige. L'arbre se forme ainsi annuellement d'une suite de tiges ou de petits arbres implantés les uns sur les autres. Dans les herbes *annuelles*, une seule tige se développe, qui prend peu à peu l'accroissement & la consistance propres à son espèce. Dans les herbes *vivaces*, des boutons sortent de la base ou des racines de l'ancienne tige.

L'ACCROISSEMENT des végétaux peut être accéléré ou retardé comme celui des animaux. Les végétaux transpirent , & ils s'endurcissent d'autant plutôt que leur transpiration est plus

(1) *Physique des arbres*, Liv. IV, Chap. III.

accélérée ou plus abondante. Par la raison des contraires , plus une plante tire de nourriture , & plus son endurcissement est lent ; elle croît donc plus long-temps. A l'aide de certaines précautions ou de certaines circonstances , le germe vit pendant un temps fort long dans la graine , comme l'embrion dans l'œuf.

IL faut lire dans l'excellent ouvrage de M. DUHAMEL, les détails intéressans & si sagement exposés , dont je viens de crayonner l'esquisse. Tout y concourt à établir l'évolution.

CLXX. *Elémens de la théorie de l'Auteur sur la mécanique de l'accroissement.*

TOUTES les parties d'un Corps organisé ont à croître , & tandis qu'elles croissent elles continuent à s'acquitter des fonctions qui leur sont propres. L'aptitude à s'en acquitter dépend de leur structure. La structure des parties ne change donc point pour l'essentiel pendant toute la durée de l'accroissement. Cependant elles augmentent de masse , & cette augmentation provient de l'incorporation des molécules que la nutrition assimile. La mécanique de chaque partie est donc telle qu'elle arrange ou dispose les molécules alimentaires , dans un rap-

port direct à sa structure. Cette structure est essentiellement la même dans le germe que dans l'animal développé. Le Poulet le démontre. Les molécules alimentaires ne forment donc rien ; mais elles aident au développement de ce qui est préformé, & en augmentent la masse. Le développement & l'intussusception suivent ainsi la loi de la constitution primordiale des parties. Cette constitution dérive en dernier ressort de la nature, de l'arrangement, & en général de toutes les déterminations des élémens propres à chaque espèce d'organes ; & ce que je dis des organes, je puis le dire des fibres dont ils sont composés. Ce sont donc les élémens des parties du germe qui déterminent, dès le commencement, l'union & l'arrangement des nouveaux élémens que la nutrition leur associe. Ce sont encore ces élémens qui déterminent le degré d'accroissement, de consistance ou d'endurcissement que chaque partie peut acquérir. (Chap. II & VI.) Au-delà de ces principes généraux, je ne vois que ténèbres plus ou moins épaisses.

Au reste, en développant ailleurs cette espèce de théorie, j'essayerai de montrer comment un Tout organisé, parvenu à son parfait accroissement, est un composé de ses parties

originelles ou *élémentaires*, & des matieres que la nutrition leur a associées: en sorte que si l'on pouvoit extraire ces matieres du tout, on le concentreroit, pour ainsi dire, en un point, & on le rameneroit ainsi à son état primitif de *germe*. C'est de la même maniere, à-peu-près, qu'en extrayant d'un os la substance *crétacée*, qui est le principe de sa dureté, on le ramene à son état primitif de cartilage ou de membrane (1).

[1] †† C'est à M. HERRISSANT que nous devons les connoissances les plus certaines sur la mécanique de l'*ossification*. Il a démontré par une suite d'expériences très-ingénieuses, que les os sont composés de deux substances principales, l'une *parenchymateuse* ou membraneuse, l'autre *crétacée*. Il a fait voir que celle-ci pénètre dans les mailles de celle-là par la nutrition; & que le tissu parenchymateux s'incruste ainsi peu à peu de la matiere terreuse, à laquelle l'os doit sa dureté. Il est parvenu à dépouiller entièrement le parenchyme de la matiere dont il étoit incrusté, & a converti ainsi les os les plus durs en simples membranes. Il a plus fait encore: il a rendu au parenchyme ou à la membrane sa premiere dureté, ou pour parler plus exactement, il l'a ramenée à son état primitif d'*os*.

On voit combien ces curieuses expériences s'accordent avec mes premieres méditations sur la mécanique secrète de l'accroissement. Le parenchyme des os nous représente ce fond primordial que je supposois toujours dans le Tout organisé: la substance terreuse qui incruste le parenchyme de l'os, nous représente les molécules alimentaires qui s'incorporent par la nutrition au Tout organique. L'*ossification* est ainsi une représentation grossiere de ce qui se passe dans l'accroissement de toutes les parties du corps animal, & même des plus délicates. Le tissu primordial de toutes s'incruste par

CHAPITRE XI.

Que les observations sur la formation du Poulet achevent de détruire le système des molécules organiques.

Faits qui concernent les graines & les boutons, ainsi que les greffes & les boutures, soit végétales, soit animales, & la multiplication par rejettons, & celle par division naturelle.

CLXXI. *L'évolution, loi de la Nature.*

JE viens de mettre sous les yeux de mes Lecteurs bien des faits intéressans, qui semblent se réunir pour faire de l'évolution une loi générale du système organique. Cette loi

degrés des matières étrangères que la nutrition y fait pénétrer.

Mr. HERRISANT a étendu, depuis ses expériences à l'accroissement de quantité de corps marins, comme les Coraux, les Madrépores, &c; & il a reconnu que la Nature emploie par-tout la même mécanique essentielle. Il en a conclu que j'avois bien raisonné sur la manière dont s'opère l'accroissement. J'ai exposé tout cela assez en détail en traitant plus à fond de cette grande matière dans la Partie XI de la *Palingénésie*.

suppose manifestement la préexistence des germes ; rien ne peut se développer qui n'ait été préformé. L'animal végete comme la plante. Mais l'évolution n'exclut point par elle-même l'épigénèse. L'animal formé par *juxta-position* du concours des deux semences , subiroit ensuite la loi du développement. Il falloit donc démontrer que l'animal existe dans l'œuf indépendamment du concours des sexes , & c'est ce que les observations de M. de HALLER ont mis dans une pleine évidence.

CLXXII. *Qu'il n'est point de véritable génération dans la Nature.*

JE suis donc ramené plus fortement que jamais au grand principe dont je suis parti en commençant cet ouvrage ; c'est qu'il n'est point dans la Nature de véritable génération ; mais , nous nommons improprement *génération* , le commencement d'un développement qui nous rend visible ce que nous ne pouvions auparavant appercevoir. Les reins nous paroissent engendrés au moment qu'ils tombent sous nos sens ; ils séparent pourtant l'urine lorsque nous ne nous doutions pas le moins du monde de leur existence. (VI FAIT.) Ce qui est vrai d'un organe , l'est de l'animal qui résulte

résulte de l'assemblage de tous les organes. Ne jugeons donc pas du temps où les Êtres organisés ont commencé à exister , par celui où ils ont commencé à nous devenir visibles , & ne renfermons pas la Nature dans les limites étroites de nos sens & de nos instrumens.

CLXXIII. *Opposition des découvertes sur le Poulet avec les systèmes qui les avoient précédées.*

LES Physiciens qui ont cru qu'il n'y a point de germe dans les œufs inféconds , ont pris une idée favorite pour la regle des choses. Ils voyoient des animalcules dans la semence des mâles , & ils en concluoient que ces animalcules étoient destinés à s'introduire dans les œufs , & à y devenir le principe de la génération.

CEUX qui ont rejeté les œufs & retenu les animalcules , ont voulu qu'il y eût dans la matrice un lieu assigné où ils se fixoient & se développoient.

L'EXAMEN d'un œuf de Poule a suffi pour renverser ces hypothèses fameuses , soutenues avec tant de chaleur par d'habiles gens.

CLXXIV. *Réflexions sur les anciens. De quelques opinions modernes sur l'origine des Êtres organisés.*

LES anciens pensoient que le fœtus résultoit du mélange des deux semences , & cette idée vient si naturellement à l'esprit , que ce n'étoit pas la peine de leur en faire un mérite. L'Auteur de la *Vénus physique* , qui s'est plu à réchauffer cette opinion , loue pourtant à ce sujet les anciens. „ Lors , dit-il (1), que nous „ croyons que les anciens ne sont demeurés „ dans telle ou telle opinion , que parce qu'ils „ n'avoient pas été aussi loin que nous , nous „ devrions peut-être plutôt penser que c'est „ parce qu'ils avoient été plus loin ; & que „ des expériences que nous n'avons pas encore faites , leur avoient fait sentir l'insuffisance des systèmes dont nous nous contentons ”.

J'ADMETTRAÏ , si l'on veut , que les anciens ont vu tout ce qu'ils pouvoient voir : la Nature leur avoit fait d'aussi bons yeux qu'à nous , mais elle ne les avoit pas armés d'un verre. Ils appercevoient le *point sautillant* (2),

(1) Chap. XVI, page 97.

(2) Art. CLVIII.

& ils ne pouvoient en démêler les *phases*. Ils ont voulu faire à force de génie ce que les modernes ont exécuté à force de méthode & d'instrumens. Les anciens ont été loin ; ils auroient été plus loin encore si , sans avoir nos instrumens , ils avoient eu seulement nos méthodes , & ce sont ces méthodes qui distinguent le plus notre siècle. Les erreurs de l'antiquité n'ont pas de quoi nous surprendre ; elles étoient l'appanage de la primogéniture. Mais , ce qui doit nous étonner , c'est de voir des Physiciens qui , dans un siècle aussi éclairé que le nôtre , se refaisissent de ces erreurs , & déploient toute la force de leur génie , pour nous persuader qu'un animal se forme comme un cristal , & qu'un amas de farine se convertit en *Anguilles*. On a rappelé les qualités *occultes* que la bonne Philosophie avoit bannies de la Physique. On a eu recours à des *instincts* , à des *forces de rapports* , à des *affinités chymiques* (1) , à des *molécules organiques* , qui ne sont ni végétal ni animal , & qui forment par leur réunion , le végétal & l'animal (2).

(1) *Vénus physique* , Chap. XVII, XVIII, XIX.

(2) *Histoire Naturelle* , générale & particulière , &c. T. II.



CLXXV. *Remarques sur l'exposition que l'Auteur a donnée du système de M. de BUFFON , & sur un passage de la Vénus physique.*

BIEN des Lecteurs me reprocheront sans doute de m'être trop étendu sur le système de M. de BUFFON. Ils prétendront que des songes, qui ne sont pas même philosophiques, ne méritoient pas qu'on s'y arrêtât. Je ne chercherai point à me justifier de ce reproche ; mais j'avouerai que j'ai cru devoir quelque chose à la célébrité du Songeur, & à la singularité de ses songes (1). Je les ai donc exposés avec toute la clarté dont ils étoient susceptibles, & je n'en ai pas fait un examen en forme. Je me suis borné à indiquer quelques faits qui m'ont paru évidemment contraires à l'hypothèse de l'illustre Auteur. Tel est celui que nous offre le *mulet* chez les Abeilles. Si le fœtus résulte du concours des molécules organiques que renferment les deux semences ; si ces molécules sont moulées dans les différentes parties qui composent le corps du mâle & celui de la femelle ; si enfin elles acquièrent par-là la capacité de représenter en petit le fœtus, pourquoi l'Abeille *ouvrière* a-t-elle des organes qu'on

(1) †† Voyez la note que j'ai mise à la fin de l'Art. CIX, & celle qui est à la fin du Chap., VIII.

ne trouve ni à la *Reine-abeille*, ni aux *Bour-*
dons ? Pourquoi encore la *Reine-abeille* & les
Bourdons ont-ils des organes qu'on ne trouve
 point à l'*Abeille ouvrière* (1) ? L'Auteur de la
Vénus physique fait une réflexion judicieuse,
 qui reçoit ici une application très-naturelle.
 „ Je demande pardon, dit-il (2), aux Phyfi-
 „ ciens modernes, si je ne puis admettre les
 „ systèmes qu'ils ont si ingénieusement imagi-
 „ nés. Car je ne suis pas de ceux qui croient
 „ qu'on avance la Physique en s'attachant à un
 „ système, malgré quelque phénomène qui lui
 „ est évidemment incompatible ; & qui, ayant
 „ remarqué quelque'endroit d'où suit nécessaire-
 „ ment la ruine de l'édifice, achevent cepen-
 „ dant de le bâtir, & l'habitent avec autant
 „ de sécurité, que s'il étoit le plus solide ”.
 Je demande pardon à mon tour aux partisans

(1) †† Si les expériences qui ont été faites il y a quel-
 ques années, sur les Abeilles, par un Amateur de Luface,
 sont vraies, il n'y a chez ces Insectes que deux sortes d'in-
 dividus ; des mâles & des femelles. Les *Mulets* ou les *Neutres*
 sont originairement de véritables femelles, dont le développe-
 ment a été modifié par des circonstances étrangères, mais qui
 entroient dans le plan de la Nature. J'ai rendu compte en
 détail des expériences de Luface, dans deux Mémoires qu'on
 trouvera dans le *Journal de Physique* de l'Abbé ROZIER,
 Avril & Mai de 1775.

(2) Chap. XVI, page 96. & 97.

des *instincts* & des *molécules organiques*, si je ne puis admettre leur système, & si je n'ose me loger dans un édifice ruineux, qu'ils habitent cependant avec autant de *sécurité* que s'il étoit le plus solide.

CLXXVI. *Que les observations de M. de REAUMUR sur les globules mouvans, prouvent leur véritable origine & la fausseté des opinions contraires.*

CES globules mouvans (1) qu'on découvre dans les infusions végétales ou animales, & en particulier dans la semence de diverses especes d'animaux ; ces globules que M. de BUFFON aime à nous représenter comme de nouveaux ordres d'Êtres organisés, qui n'appartiennent proprement ni à la classe des végétaux, ni à celle des animaux, & qui forment pourtant les végétaux & les animaux, ces globules, dis-je, dont j'ai recherché la nature dans le Chap. VIII, un grand Observateur les a étudiés depuis, avec toute l'attention qu'ils exigeoient. Il a reconnu ce qui en avoit imposé à MM. NÉEDHAM & de BUFFON. Il s'est assuré que ce sont de véritables animaux, qui

(1) Voyez le Chap. VII.

ont des ordres de générations semblables qui se succèdent ; qu'il est très-faux que ces générations soient d'animaux de plus en plus petits , comme l'ont avancé les Auteurs du nouveau système ; que tout va ici à l'ordinaire , que les petits deviennent grands à leur tour. C'est ce qu'on a pu voir dans la note que j'ai mise à la fin de l'Article CXXXV. L'autorité de M. de REAUMUR est ici d'un trop grand poids pour qu'on puisse l'infirmier. Les petits animaux étoient son domaine , & personne n'a possédé à un plus haut degré que cet illustre Académicien , l'art de se conduire dans la recherche des vérités physiques (1).

A l'égard de la maniere dont ces animalcules sont produits dans les infusions , un Philosophe pourroit-il se résoudre à admettre qu'ils proviennent de la transformation de la matiere même de l'infusion en animalcules ? Une telle Physique choqueroit également le raisonnement & l'expérience. Ce feroit renouveler les générations *équivoques* , dont la fausseté est si bien prouvée. En vérité , il n'y a qu'un amour

(1) †† Je dois renvoyer ici à la note que j'ai ajoutée à celle de l'Art. CXXXV , & au précis des observations de M. SPALLANZANI , sur les Vers spermatiques , que j'ai donné dans la grande note placée à la fin du Chap. VIII.

étrange du paradoxe , qui puisse porter à débiter sérieusement de telles fables , & j'ai regret que la postérité ait à les reprocher à notre siècle. N'est-il pas plus raisonnable de penser que les œufs de ces animalcules , ou les animalcules eux-mêmes , existoient dans la matière de l'infusion , ou qu'ils ont passé de l'air dans cette matière ? Tout ce que nous connoissons de plus certain sur la génération des Insectes , nous sollicite à embrasser ce sentiment , & pour s'y refuser , il ne faudroit pas moins qu'une démonstration rigoureuse de la vérité du sentiment contraire (1).

CLXXVII. *Que les découvertes de M. de HALLER sur le Poulet détruisent l'édifice de M. de BUFFON.*

MAIS quand les molécules organiques auroient toute l'existence qu'il a plu à M. de BUFFON de leur accorder , il n'en seroit pas plus avancé. Les observations sur le *Poulet*

(1) † La grande note qui est à la fin du Chapitre VIII , prouve que j'avois bien raisonné lorsque j'avois essayé de combattre le système des *molécules organiques*. Je tracerai ailleurs un précis des découvertes de M. SPALLANZANI sur les *animalcules des infusions* , qui achèvera de démontrer la fausseté des opinions des deux plus célèbres Epigénéistes de notre siècle.

achevent de ruiner de fond en comble tout son édifice. Dès qu'il est démontré que le Poulet existe dans l'œuf avant la fécondation, (I FAIT.) il l'est qu'il ne tire point son origine des molécules organiques que renferme la semence du Coq. Il ne sauroit non plus la tirer des molécules organiques de la Poule ; car dans le système de notre Auteur, comment pourroit-elle lui fournir les parties propres au mâle ?

AU reste, tout ce que j'ai dit des *molécules organiques*, ne m'a point été inspiré par le desir de critiquer M. de BUFFON. Les critiques n'ont jamais été de mon goût. Je respecte ce grand Écrivain ; mais je respecte encore plus la vérité.

CLXXVIII. *Réfutation du sentiment de M. NÉÉDHAM, sur l'origine du germe dans la graine.*

NOUS devons à la sagacité de M. NÉÉDHAM des découvertes intéressantes sur la fécondation des végétaux (1), & dont cet Observateur a tiré une conséquence qui me paroît hasardée.

(1) †† Voyez un précis de ces découvertes dans le Chap. X de la Partie X de la *Contemplation de la Nature*.

Il convient que je transcrive ici ses propres termes (1). „ La semence ne contient point, „ avant que d'être fécondée, la plante en „ miniature, comme quelques Auteurs l'ont „ cru : mais c'est la poussière de la fleur qui „ renferme le premier germe ou bouton de la „ nouvelle plante ; ce germe pour se dévelop- „ per & pour croître, n'a besoin que du suc „ qu'il trouve tout préparé dans l'ovaire. Car „ si l'on réfléchit sur les conséquences d'une „ observation qui a déjà été faite par divers „ Naturalistes, c'est qu'avec les meilleurs mi- „ croscopes, on ne découvre rien dans la „ graine d'une plante, jusqu'à ce que les som- „ mets des étamines se soient déchargés de „ leur poussière ; que jusqu'à ce temps-là cette „ graine est tout-à-fait vuide, & qu'on n'y „ voit rien que sa peau, ou son enveloppe ex- „ térieure ; mais que dès qu'elle a été imprégnée „ de la poussière, on y apperçoit un véritable „ germe, ou une petite tache verdâtre qui „ nage dans une liqueur limpide, &c. ”.

M. NÉÉDHAM admet, comme l'on voit, qu'il n'y a point de germe dans la graine qui n'a pas été fécondée. Il veut que ce soit la pouf-

(1) *Nouvelles découvertes faites avec le microscope*, pag. 89, 90.

fiere des étamines qui l'introduise dans la graine. Cette hypothese n'a rien d'absurde , & elle revient précisément à celle qu'ANDRY & d'autres Auteurs ont adoptée pour expliquer la génération par les animalcules. Mais sur quoi repose l'affertion de M. NÉÉDHAM ? Uniquement sur ce qu'avec les meilleurs microscopes , on ne découvre rien dans la graine d'une plante , jusqu'à ce que les sommets des étamines se soient déchargés de leur poussiere. Qui ne voit que cette maniere de raisonner n'est pas exacte , & que c'est argumenter de l'invifibilité à la non-existence ? A l'aide des meilleurs microscopes , découvre-t-on le germe dans l'œuf qui n'a pas été fécondé ? Cependant n'avons-nous pas des preuves directes qu'il y existe ? (I FAIT.) (1) Je l'ai déjà remarqué ; la grande analogie qu'on observe entre les plantes & les animaux , & qui se manifeste chaque jour par de nouveaux traits , ne laisse pas lieu de douter qu'il n'en soit ici de la graine comme de l'œuf , & il doit nous être permis de le penser , jusqu'à ce qu'on nous produise des preuves directes du contraire. La petitesse & la transparence des parties du germe peuvent les mettre hors de la portée des plus excellens verres. L'action de

(1) Chap. IX , Art. CXLII.

la poussière les développe & diminue leur transparence. Elles commencent ainsi à devenir visibles ; & de-là , cette *petite tache verdâtre qui nage dans une liqueur limpide* , & qu'on n'aperçoit qu'après l'imprégnation (1).

(1) †† Une observation que j'ai rapportée sur la fin de la part. XI de la *Palingénésie* , confirme bien ceci. La graine & l'embrion qui y est logé , ne forment ensemble qu'un même Tout organique. Les vaisseaux qui se ramifient dans l'intérieur de la graine , partent du germe & lui apportent la première nourriture. Or , on découvre nettement la graine avant la fécondation : combien est-il donc raisonnable d'inférer de la présence de la graine celle de l'embrion ! Je renvoie le Lecteur au Mémoire que j'ai publié *sur la fécondation des Plantes* , Journ. de Phys. Octobre 1774.

Mais nous ne sommes plus réduits ici à de simples inductions : M. SPALLANZANI vient d'instituer des expériences qui prouvent de la manière la plus directe , que le germe préexiste dans la graine à la fécondation. Des graines sur lesquelles la poussière fécondante n'avoit pu agir , n'ont pas laissé de produire. La poussière fécondante n'avoit donc pas porté le germe dans ces graines : le germe fourni par la poussière , ne s'étoit donc pas greffé avec la graine fournie par la Plante ?

Joignez cette observation importante à celles qui démontrent la préexistence du germe dans les œufs de divers Amphibies ; (voyez la note qui est à la fin du Chap. IX) réfléchissez en même temps sur les faits qu'offre le Poulet , & sur ce nombre prodigieux d'animaux qui multiplient sans aucune copulation , comme quantité d'animalcules des infusions , les Polypes d'eau douce & de mer , les Pucérons , divers coquillages ; & vous vous persuaderez de plus en plus que la fécondation ne produit rien , & qu'elle ne fait que développer & modifier plus ou moins , ce qui étoit auparavant préformé.

CLXXIX. *Que la découverte sur l'origine du Poulet conduit à celle de tous les Etres organisés.*

QUAND on s'est assuré que le Poulet existe très-en petit dans l'œuf avant la fécondation ; quand on a observé la maniere dont ses parties se développent après la fécondation , & les différentes phases sous lesquelles elles se montrent successivement , on peut légitimement en inférer qu'il en est de même de toutes les productions organiques , qu'elles sont toutes renfermées originairement en petit dans certaines enveloppes. C'est à cet état primitif qu'on a donné le nom de *germe*.

AINSI lorsque nous voyons une branche se former sur l'écorce d'un arbre , un Polype sur la peau d'un autre Polype ; nous pouvons en conclure que la branche étoit renfermée en petit sous l'écorce de l'arbre , le petit Polype sous la peau du Polype-mere.

CLXXX. *Les boutons des arbres.*

UNE branche naissante est un arbre en miniature. Ce très-petit arbre est d'abord logé dans un bouton. Il est recouvert extérieurement

de plusieurs rangs d'écailles posées en recouvrement, sous lesquelles on découvre différentes membranes plus ou moins épaisses. Toutes les parties de l'arbre sont repliées avec beaucoup d'art, & ne paroissent que comme des rudimens ou des ébauches.

CLXXXI. *La plantule. La graine. Comparaison de la graine avec l'œuf. Différence de la graine & du bouton. La bouture.*

IL n'y a pas moins d'art dans la maniere dont la plantule est logée au cœur de la graine : mais celle-ci a des parties que n'a pas le bouton. La graine est un œuf dans lequel un embrion doit prendre ses premiers accroissemens. Cet œuf est couvé dans la terre. L'embrion qu'il renferme ne peut tirer aucune nourriture de la plante qui l'a produit, & dont il est actuellement séparé : mais la Nature a mis en réserve dans la graine, les nourritures destinées à ses premiers accroissemens. Des vaisseaux (1) analogues aux vaisseaux ombilicaux du Poulet, puisent ces nourritures & les portent dans l'embrion. C'est une espece de lait dont il est d'abord abreuvé. Devenu plus fort, il va puiser

(1) Voyez le Chapitre précédent, Art. CLXII.

dans la terre un aliment plus grossier ou plus substantiel. Le bouton au contraire, ne contient aucun aliment : la petite plante qu'il cache, peut s'en passer. Elle demeure attachée à l'arbre, & trouve sous l'écorce des nourritures préparées. On peut cependant la fevrer de ces nourritures dès qu'elle a pris un certain accroissement. On la détache du sujet, & c'est une *bouture*, qui mise en terre, y pousse des racines & devient un arbre.

CLXXXII. *Expérience sur les lobes de la graine.*

ON peut de même fevrer la plantule du lait qu'elle puise dans la graine. On y parvient en coupant adroitement les deux troncs de vaisseaux qui la tiennent attachée aux lobes. J'imaginai cette expérience délicate pour m'assurer de l'usage des lobes, & elle m'a réussi bien des fois. Mais les plantes que j'avois ainsi privées de leur lait, sont restées toute leur vie des plantes en miniature, d'une petitesse singulière, & dont un Botaniste auroit méconnu l'espèce. Ces miniatures ont pourtant poussé des feuilles & des fleurs, & cette curieuse expérience m'a appris combien les lobes sont

utiles aux premiers accroissemens de l'embryon (1).

CLXXXIII. *La greffe. Maniere dont elle s'unit avec le sujet. Expérience contraire à l'opinion d'un filtré.*

Si au lieu de planter en terre la bouture, on l'insere dans le tronc d'un arbre, ce sera une greffe, qui s'unira à cet arbre comme une branche naturelle. Cette union ne fera point l'effet d'une production nouvelle : mais, des vaisseaux de la greffe & des vaisseaux du sujet, qui ne se feroient point développés sans le secours de l'opération, se développeront, & s'abouchant les uns avec les autres par différens points, formeront une infinité d'entrelassemens. Ils se montreront d'abord sous la forme d'une substance gélatineuse, puis herbacée, & enfin corticale & ligneuse (2). Un bourlet naîtra à l'insertion, & recouvrira la plaie. On a cru que ce bourlet étoit une glande végétale destinée à séparer du sujet les sucs propres à la greffe. Cette idée ingénieuse me

(1) *Recherches sur l'usage des feuilles dans les Plantes*, Art. LXXXIX.

(2) *Physique des arbres*, Liv. IV, Art. VI.

paroît peu d'accord avec l'expérience. J'ai fait tirer de l'encre à un sep de *Vigne* qui portoit des raisins *violet*s , & sur lequel on avoit enté un rameau qui avoit appartenu à un sep qui portoit des raisins *blanc*s. J'ai vu la matière colorante passer sans altération sensible, du *sujet* dans la *greffe* , & s'élever par les *fibres ligneuses* jusqu'au sommet de celle-ci (1).

CLXXXIV. *Greffes naturelles , sources de monstruosités.*

DIFFÉRENTES parties des plantes se greffent naturellement les unes aux autres *par approche* , tandis qu'elles sont encore renfermées dans le bouton , & cette sorte de greffe donne naissance à des *monstruosités* très-variées. Tantôt ce sont deux fruits qui se collent l'un à l'autre , & ne forment plus qu'un seul Tout organique. Tantôt ce sont deux feuilles , ou plusieurs folioles de la même feuille , qui se réunissent pour n'en composer qu'une seule. On peut voir quantité d'exemples de ces monstres dans le quatrième Mémoire de mon Livre *sur l'usage des feuilles*.

(1) Premier Supplément au Livre *sur l'usage des feuilles dans les Plantes* : Art. V. *Oeuvres* , Tom. IV , de l'in-8°.

CLXXXV. *Polypes multipliant par rejettons.*

UN très-petit bouton paroît sur le corps d'un Polype à bras. Ce bouton grossit & s'étend. Il ne renferme pas un Polype ; mais il est lui-même un Polype en petit. Il est uni à sa mere comme un rejetton l'est à son sujet. La comparaison est exacte. La nourriture que prend le Polype naissant , passe à sa mere , & si cette nourriture est colorée , elle la teint. La nourriture que prend la mere passe de même à son petit , & le colore. Le corps des Polypes est assez simple : il est façonné en maniere de tuyau. A l'extrémité du tuyau dont est formé le Polype naissant , est un trou , qui s'ouvre dans l'estomac de la mere. C'est par ce trou de communication que les alimens passent réciproquement de l'un à l'autre. Le jeune Polype croît , & lorsqu'il a pris un certain accroissement , le trou de communication se ferme peu à peu. Le Polype se détache enfin de sa mere , & voilà l'étrange maniere dont les Polypes à bras en forme de cornes , multiplient naturellement par rejettons (1).

(1) *Mémoires pour servir à l'Histoire d'un genre de Polypes d'eau douce , à bras en forme de cornes , par M. TREMBLEY. Troisième Mémoire , Edition in-4°. Leide , chez les freres Verbeeck ; 1744. Edition in-8°. Paris , chez Durand , 1744 ; 2 Vol. Tom. II , page 7 , 8 & 9.*

CLXXXVI. *Multiplication de la Lentille aquatique par rejettons.*

UN grand nombre de plantes poussent des *rejettons* ; mais ils ne se séparent pas d'eux-mêmes de leur sujet ; seulement ils peuvent en être séparés par art , & multiplier ainsi l'espece. Il est pourtant une plante très-commune , dont les rejettons se détachent naturellement pour propager l'espece. Telle est la *Lentille aquatique* qui couvre les eaux croupissantes , d'un tapis verd. Une feuille de cette plante flotte sur l'eau. Il part de sa surface inférieure un filet terminé par un petit renflement qu'on peut regarder comme la racine. D'autres feuilles se développent autour de la première , & s'en détachent ensuite avec leurs filets (1).

CLXXXVII. *Polypes chargés à la fois de plusieurs générations de Polypes.*

PLUSIEURS *boutons* paroissent à la fois sur le Polype , & il n'est presque aucun point de son corps dont il n'en puisse sortir. Ce sont autant de Polypes naissans qui croissent sur un tronc commun. Tandis qu'ils se développent ,

(1) *Ibid.* Edit. in-8°. Tom. II , page 116 & suiv.

ils poussent eux-mêmes des boutons, c'est-à-dire, de petits Polypes, qui en poussent d'autres à leur tour. Ce sont des branches qui produisent d'autres branches, & celles-ci des rameaux. Plusieurs générations demeurent ainsi attachées les unes aux autres, & toutes à la mere Polype. Cela ne ressemble pas mal à un petit arbre fort touffu. La nourriture que prend un des Polypes, se communique bientôt à tous les autres. Enfin, le petit arbre se décompose en ses branches & en ses rameaux : les jeunes Polypes se détachent de leur mere & vont donner naissance à de nouvelles suites de générations, ou à de nouveaux arbres *généalogiques* (1).

CLXXXVIII. *Polypes à fourreaux. Productions marines qui ont été prises pour des plantes.*

DIVERSES espèces de Polypes de mer sont logées à leur naissance dans des fourreaux de matiere crustacée. Ces Polypes multiplient comme ceux d'eau douce, par rejettons. Les fourreaux demeurent implantés les uns sur les autres, & imitent la forme & le port d'une plante. Ce sont des *Polypiers* qui ont été pris pour de

(1) *Ibid.* Tom. II, édit. in-8°. page 56 & 57.

très-belles *plantes marines*, par d'habiles Botanistes qui aimoient à retrouver par-tout des végétaux. La célèbre découverte des *fleurs* du Corail n'étoit que celle d'une espèce de Polype dont le *Corail* est le fourreau. (1) (2).

CLXXXIX. *Polypes multipliant de bouture.*

A la propriété de multiplier par rejettons, les Polypes joignent encore celle de pouvoir

(1) Voyez la belle Préface que M. de REAUMUR a mise à la tête du fixieme Volume de ses *Mémoires pour servir à l'Histoire des Insectes*.

(2) ††. L'expression de *Polypier* que j'ai employée ici d'après M. de REAUMUR, n'est point du tout exacte. Cet illustre Naturaliste avoit dit un *Polypier*, comme l'on dit un *Guêpier*: mais le prétendu *Polypier* n'est point du tout un nid de Polypes, comme un *Guêpier* est un nid de Guêpes: il est un ensemble de Polypes, qui demeurent attachés toute leur vie les uns aux autres, & qui en croissant font croître cette masse branchue qui a reçu le nom de *Corail*. Il en est de même des autres productions marines de ce genre, qui avoient été prises pour des Plantes. Elles sont toutes des amas organiques de petits Polypes. La substance parenchymateuse des Polypes s'incruste peu à peu d'une substance terreuse ou crétacée, qui donne à la masse organique la consistance qui lui est propre. Il en est donc de la formation du Corail, des Corallines, des *Forcs*, des *Madrépores*, &c. comme de celle des os. M. HERRISANT l'a démontré. Il faut voir dans la Partie XI de la *Palingénésie* le précis des curieuses recherches de cet Académicien sur l'accroissement de divers corps marins.

être multipliés comme les plantes, *de boutures*. Un Polype coupé transversalement ou longitudinalement en deux ou plusieurs parties, ne meurt point, mais chaque partie devient en peu de temps un Polype complet. Cette sorte de fécondité est si grande dans ces Insectes, qu'un très-petit morceau de la peau d'un Polype peut devenir un animal parfait. Cette reproduction si remarquable a lieu également dans les jeunes Polypes qu'on partage tandis qu'ils sont encore attachés à leur mere, & si l'on mutile la mere elle-même pendant qu'elle produit des petits, elle recouvrera en assez peu de temps les parties qu'on lui aura enlevées. Un simple tronçon met au jour des petits, & reprend ensuite une tête, des bras & une queue. Quelquefois il produit des petits sans se compléter lui-même. D'autres fois la tête d'un jeune Polype prend la place de celle qui auroit dû pousser à la partie antérieure du tronçon (1).

CXC. *Hydres produites par la section.*

Si l'on fend un Polype en commençant par

(1) Histoire des Polypes, par M. TREMBLEY, Mém. III & IV. *Essai sur l'Histoire naturelle du Polype-Insecte*, par M. BACKER.

la tête , & qu'on ne pousse la section que jusques vers le milieu du corps , on aura un Polype à deux têtes , qui mangera à la fois par deux bouches. Si l'on répète l'opération sur chaque tête , l'on fera une Hydre à quatre têtes , & en répétant encore , une Hydre à huit têtes. Enfin , si l'on abat ces têtes , l'Hydre en repoussera de nouvelles , & ce que la Fable même n'avoit osé inventer , chaque tête abattue produira un Polype dont on pourra faire une nouvelle Hydre (1).

Si au lieu de fendre ainsi un Polype , on l'ouvre simplement d'un bout à l'autre , & qu'après en avoir étendu la peau , on la déchiquette à l'extrémité antérieure , l'on aura de même une Hydre ; & ce qu'il importe beaucoup de remarquer , les nouvelles têtes se détacheront quelquefois d'elles-mêmes de leur tronc , & deviendront autant de Polypes (2).

CXCI. *Polypes hachés , & comment se forme le nouvel estomac.*

ENFIN , un Polype haché donne autant de

(1) Mémoires sur les Polypes , par M. TREMBLEY , Mém. IV , édit. in-8°. Tom. II , page 194 , 195.

(2) *Ibid.* page 197.

Polypes qu'on a fait de fragmens. J'ai dit que le corps de ces Infectes est façonné en maniere de tuyau. La cavité de ce tuyau leur tient lieu d'estomac. Les bords opposés d'un fragment ne se rapprochent pas pour former ce tuyau ; comme il arrive dans les Polypes partagés suivant leur longueur ; mais , le fragment se renfle intérieurement ; il y naît une petite cavité qui est l'ébauche d'un tuyau (1).

CXCII. *Vers aquatiques qui multiplient de bouture. Organisation de ces Vers.*

Régularité de la circulation du sang.

Ver qui repousse successivement douze têtes.

RIEN d'unique dans la Nature. Dès qu'on s'est convaincu qu'une propriété a été accordée à une espece , on peut en conclure qu'elle l'a été à d'autres. Avant que je fusse si le Polype appartenoit à la classe des animaux , je m'étois assuré par une expérience , qu'il a été donné à l'animal de pouvoir être multiplié de *bouture* (2). J'avois suivi la reproduction d'un

(1) *Ibid.* pag. 206 , 207.

(2) *Traité d'Insectologie ; ou Observations sur quelques especes de Vers d'eau douce , qui coupés par morceaux , deviennent*

Ver aquatique , *sans jambes* , que j'avois partagé transversalement en deux. L'intérieur du Polype n'offre rien qui ressemble aux viscères des autres Insectes. C'est un tuyau vuide , & la peau qui le forme , ne présente à l'œil armé du microscope , qu'une multitude innombrable de petits grains qui se colorent par la nourriture. L'intérieur de mon Ver m'offrit au contraire , le même appareil d'organes , ou à-peu-près , qu'on découvre dans celui de la plupart des Insectes. La principale artère surtout , avec ses ramifications latérales , formoit un grand spectacle. Je ne pouvois me lasser d'y contempler la circulation du sang , qui se faisoit régulièrement de la queue vers la tête (1). Un Être en qui l'on découvroit un cœur , un estomac , des intestins ; un Être en qui circuloit une liqueur analogue au sang , ne pouvoit être pris un instant pour une plante ; & si cet Être se multiplioit de bouture , il étoit démontré que cette propriété étoit commune au végétal & à l'animal. J'observai donc les viscères se prolonger dans chaque partie du Ver coupé ; je vis de nouveaux organes se former peu à peu , une tête , des anneaux , une queue ;

autant d'animaux complets. Seconde Partie , Introduction , Paris , 1745 , 2 vol.

(2) *Ibid.* Obs. I.

& en assez peu de temps , j'eus deux Vers très-complets (1).

JE partageai de ces Vers en vingt-six portions qui n'étoient presque que des atômes , & ces atômes devinrent sous mes yeux des animaux parfaits (2). La circulation du sang étoit aussi régulière dans ces atômes avant la reproduction , qu'elle l'étoit dans le Tout dont ils faisoient auparavant partie (3).

JE dressai des échelles de l'accroissement graduel de différentes portions de ces Vers., & ces échelles m'apprirent ce que l'on n'auroit pas soupçonné , que des huitièmes & des dixièmes , faisoient en temps égal autant de progrès que des moitiés & des quarts (4).

JE vis le même individu laissé dans l'eau pure , pousser successivement douze têtes , après avoir été mutilé onze fois dans sa partie antérieure (5).

JE découvris ensuite plusieurs autres espèces

[1] *Ibid.* Obs. II.

[2] *Ibid.* Obs. III.

[3] *Ibid.* Obs. XV.

[4] *Ibid.* Obs. IV , IX.

[5] *Ibid.* Obs. X.

de Vers d'eau douce , du même genre que les précédens , & que je multipliai de même par la section. Mais parmi ces especes , il y en eût une qui m'offrit une grande singularité dont j'ai fait mention dans le Chapitre IV , Article LIV. (1) (2).

CXCIII. *Vers de terre qui multiplient de bouture.*

LES *Vers de terre* sont des Eléphans , comparés à ceux dont je viens de parler ; & ces Eléphans peuvent être aussi multipliés par boutures , mais beaucoup plus lentement. Je m'en suis assuré en faisant sur eux les mêmes ex-

(1) *Ibid.* Obf. XXI & suiv.

[e] †† M. MULLER , excellent Observateur Danois , a publié en 1771 un bel ouvrage in 4to , qui contient les expériences qu'il a tentées sur des Vers aquatiques du même genre que les miens , & par lesquelles il a confirmé mes propres expériences. Son ouvrage ajoute beaucoup au mien ; mais comme il est écrit en Allemand , je n'ai pu en juger que par la traduction qu'un ami m'a faite de vive voix , de quelques morceaux. Je dois beaucoup de reconnoissance à l'estimable Auteur du soin qu'il a pris de me suivre pas à pas , & de tout ce qu'il a bien voulu dire d'obligeant de mes observations. Je désirerois fort qu'on traduisit son écrit en François , pour mettre un plus grand nombre de lecteurs sur les voies de perfectionner de plus en plus ces intéressantes recherches.

périences que j'avois faites sur les Vers d'eau douce (1) (2).

CXCIV. *Que la même propriété a été découverte depuis dans d'autres animaux.*

JE n'ai eu que l'avantage d'avoir confirmé le premier une découverte qui fera à jamais célèbre en Histoire naturelle , & dont on est redevable à la grande sagacité de M. TREMBLEY , mon ami & mon Compatriote ; elle l'a été depuis par d'excellens Observateurs qui ont étendu leurs recherches à des Insectes de différens genres. Les *Etoiles* & les *Orties* de mer , qui ont tant de rapport par leur structure avec les Polypes , n'en ont pas moins par la manière dont elles se reproduisent après avoir été partagées. Une Etoile pousse de nouveaux rayons à la place de ceux qui lui ont été enlevés. Coupée ou déchirée elle donne autant d'Etoiles qu'on a fait de fragmens. L'Ortie ,

(1) *Ibid.* Explication des Figures , page 208 & suivantes. *Oeuvres* , Tom. I , *Insect.* Part. II , Obs. XXXV.

(2) †† M. SPALLANZANI a bien plus approfondi que moi , la reproduction du Ver de terre. Je donnerai ailleurs les résultats de ses expériences. Voy. le *Programme* de cet Auteur , publié en Italien en 1763 , & publié la même année en François , à Geneve , chez B. Chirol.

dont la forme est conique , coupée en différens sens , donne de même plusieurs cônes ou Orties à qui rien ne manque (1).

UNE espece de *millepié* , malgré le grand nombre de ses anneaux & de ses jambes , peut aussi être multipliée de bouture , & cette propriété appartient encore à une espece de *Sang-sue* (2) (3).

(1) †† Voyez sur les Orties & les Etoiles de mer la *Contemplation de la Nature* ; Part. XII , Chap. XVII , XVIII.

(2) Voyez la Préface du sixieme Volume des *Mémoires pour servir à l'Histoire des Insectes*.

[3] †† Les belles découvertes de M. SPALLANZANI sur la régénération de la tête du Limaçon terrestre & sur celle des membres de la Salamandre aquatique ont fort enrichi depuis , l'Histoire des reproductions animales & accru beaucoup les connoissances que nous avions acquises sur ce grand sujet. Graces aux expériences de ce célèbre Naturaliste , nous savons aujourd'hui , que la tête du Limaçon , qui est un Tout organique si composé , & si admirablement composé , se régénere en entier ; que tous les membres de la Salamandre dont la structure imite celle des membres des grands Quadrupedes se régénèrent de même , & que les membres reproduits ne sont pas moins parfaits que ceux qu'on avoit retranchés. Je ne m'étendrai point ici sur ces admirables reproductions : j'en ai tracé le tableau dans la Part. IX de la *Palingénésie* : mais je dirai , que j'ai eu la satisfaction de contempler de mes propres yeux ces prodiges du monde organique , & de confirmer par mon témoignage la réalité de ces faits qui étoient si contestés par divers Naturalistes , qui n'avoient pas eu le bonheur de réussir dans ce genre d'expé-

CXCV. *Que cette propriété n'est pas moins étendue dans le végétal que dans l'animal. Preuves.*

LORSQU'ON voit un Polype où un Ver haché en pieces, se reproduire dans des portions d'une petitesse extrême, on seroit tenté de croire que l'animal possède cette propriété dans un degré plus éminent que le végétal. Mais une feuille est bien à-peu-près à tout le Corps d'une plante, ce qu'est une de ces portions à tout le corps de l'Insecte. Or, une feuille peut devenir une plante; elle peut comme une plante entière, ou comme une bouture, pousser des racines, & végéter ainsi par elle-même. C'est ce que j'ai eu le plaisir de voir plusieurs fois (1), & qui leve les doutes raisonnables qu'on pouvoit former sur les curieuses expériences d'AGRICOLA (2).

ON fait encore que certaines racines, courbées. J'ai rendu compte au public de mes essais dans deux écrits qui ont été imprimés. *Journal de Phys.* Septembre & Novembre 1777.

(1) Recherches sur l'usage des feuilles dans les Plantes; Art. LXXVIII.

(2) *L'Agriculture parfaite*, &c.

pées par rouelles très-minces , peuvent devenir autant de plantes parfaites.

CXCVI. *Cause finale de cette propriété dans les Insectes.*

LES divers accidens auxquels plusieurs especes d'Insectes sont naturellement exposées , exigeoient apparemment qu'elles pussent réparer les pertes que ces accidens leur occasionent. J'ai pêché dans les ruisseaux , de ces Vers que j'ai multipliés de bouture , dont les uns avoient perdu la tête , les autres la queue , d'autres la tête & la queue à la fois. Parmi ces Vers , il y en avoit qui commençoient à se compléter , & qui ont achevé de se compléter sous mes yeux (1).

ON pêche de même des Etoiles de mer qui n'ont qu'un seul rayon , accompagné d'un ou de plusieurs rayons naissans (2).

CXCVII. *Polypes & Anguilles qui multiplient naturellement de bouture.*

LA multiplication par bouture de quelques

(1) *Traité d'Insectologie*, Obs. VI.

(2) Préface du sixieme Volume des *Mémoires pour servir à l'Histoire des Insectes*.

especes d'Insectes, ne dépend pas toujours de l'art ou des circonstances extérieures. Il paroît qu'il leur a été accordé de se multiplier naturellement par cette voie. Les Polypes à bras se partagent quelquefois d'eux-mêmes. Il se forme quelque part sur leur corps un léger étranglement. Cet étranglement augmente peu à peu, & devient enfin si profond, que les deux parties ne tenant plus l'une à l'autre que par un fil délié, le plus petit mouvement de l'animal suffit pour les séparer. Elles reprennent ensuite ce qui leur manquoit pour être des Polypes parfaits (1).

MES observations sur une très-petite espee d'Anguilles d'eau douce, conduisent à penser qu'il lui a été aussi donné de se multiplier naturellement de bouture. J'ai montré jusqu'où cette étrange multiplication peut aller (2) (3).

(1) *Mémoires sur les Polypes*, &c. Mém. III, in-89. Tom. II, pag. 94 & 95.

(2) *Traité d'Insectologie*, Obs. XXI.

(3) †† J'avois cru d'abord que la multiplication de ces petites Anguilles étoit accidentelle. Mais M. MULLER, qui l'a beaucoup mieux observée que je n'avois fait, a prouvé qu'elle est naturelle, & en a décrit la maniere & les progrès avec son exactitude ordinaire. Voyez son grand Ouvrage Allemand *sur les Vers aquatiques*, publié à Coppenhague en 1771.

CXCVIII. Millepié qui multiplie aussi de lui-même par bouture.

UNE petite espece de *Millepiés* aquatiques, remarquable par un dard charnu dont sa tête est armée, se multiplie aussi de bouture; mais d'une façon très-singulière. Il naît une tête, environ aux deux tiers du corps de l'Insecte, à compter du bout antérieur. On voit le dard de cette nouvelle tête s'élever perpendiculairement sur le corps du Millepié. La partie postérieure, garnie de cette nouvelle tête, se sépare du reste du corps; & c'est ainsi que d'un seul Millepié il s'en forme deux (1). Cet Insecte peut aussi être multiplié par la section (2).

CXCIX. *Multiplication des Polypes à bouquet par division naturelle.*

LES ruisseaux sont peuplés d'une très-petite espece de Polypes, qui s'attache à différens corps, & qu'on prendroit pour une moisissure. Sa forme imite celle d'une cloche renversée. L'ouverture de cette cloche est la bouche du

(1). *Mém. sur les Polypes*, Mém. III, in-8. Tom. II, p. 152.

(2) *Ibid.* Préface du sixieme Volume des *Mémoires pour servir à l'Histoire des Insectes*, page 59.

petit animal ; les bords en font les levres. On y découvre un mouvement très-rapide , qui fixe agréablement l'attention , & que l'on compareroit volontiers à celui d'un petit moulin. Ce mouvement excite dans l'eau un courant qui entraîne dans la bouche les petits corps dont l'Insecte se nourrit. La cloche est portée par un court pédicule , qui s'allonge peu à peu , & dont l'extrémité se fixe à quelque appui. La génération de ces très-petits Polypes diffère beaucoup de celle des Polypes à bras. Lorsqu'un de ces Polypes est sur le point de multiplier , il perd peu à peu la forme de cloche : sa partie antérieure se ferme & s'arrondit. Les levres rentrent en dedans , & leur mouvement disparoît. L'animal s'accourcit ensuite de plus en plus ; & enfin il se partage insensiblement par le milieu , suivant sa longueur. Après cette division , on voit deux corps séparés & arrondis par leur partie antérieure , & attachés au pédicule commun par un pédicule propre. Ce sont deux nouveaux Polypes , plus petits que celui dont ils ont été formés. Leur partie antérieure s'évase peu à peu ; les levres se montrent davantage. On y apperçoit un mouvement d'abord très-lent , & qui s'accélère à mesure que la cloche s'ouvre. Vingt-quatre heures après , chaque Polype se partage encore

Suivant sa longueur, & l'on voit quatre Polypes attachés à la même tige. Cette division singulière croît ainsi de jour en jour : elle va de quatre à huit, de huit à seize, de seize à trente-deux, &c. Tout cet assemblage forme un joli bouquet, qui a fait donner à ces Polypes le nom de *Polypes à bouquet*. Ils se détachent ensuite, & l'on ne trouve plus à la place du bouquet, que la tige accompagnée de ses branches. Les Polypes qui se sont détachés, vont en nageant se fixer sur quelque corps où ils donnent naissance à de nouveaux bouquets (1).

CC. *Multiplication des Polypes en entonnoir par division naturelle.*

D'AUTRES Polypes encore plus petits, dont la forme approche de celle d'un entonnoir, multiplient de même en se partageant en deux ; mais tout autrement que les Polypes à bouquet. Les Polypes en entonnoir se partagent de biais ou en écharpe. Ainsi des deux Polypes qui proviennent de cette division, l'un a l'ancienne tête & une nouvelle queue, l'autre une nouvelle tête & l'ancienne queue. On comprend

(1) *Mémoire sur les Polypes à bouquet*, par M. TREMBLEY, tiré des *Transactions philosophiques*, à Leide, chez Elie Luzac le fils, 1747.

que la tête est ici l'embouchure de l'entonnoir, la queue le fond. Ce que l'on apperçoit d'abord dans le Polype qui commence à se partager, ce sont les nouvelles levres du Polype inférieur, ou de celui qui a l'ancienne queue. Elles ont un mouvement assez lent, qui aide à les faire reconnoître. Elles ne sont pas disposées en ligne droite sur la longueur du Polype, mais de biais. La portion du corps qui est bordée par ces levres, se ramasse peu à peu; les levres se rapprochent insensiblement, & il se forme sur un côté du Polype un renflement, qui devient enfin une nouvelle tête. Avant que ce renflement ait fait des progrès, on distingue déjà les deux Polypes qui se forment; & lorsqu'il est fort avancé, le Polype supérieur ne tient plus au Polype inférieur que par son extrémité postérieure. Le Polype supérieur se donne alors des mouvemens qui tendent à le détacher de l'autre. Il se détache enfin, & va en nageant se fixer ailleurs. Le Polype inférieur reste attaché à l'endroit où étoit le Polype dont il est une moitié. Ainsi cette espece de Polypes ne forme point de bouquet (1).

(1) *Ibid.* sub. fine.



CCI. *Multiplication par division naturelle, de certains Polypes à bouquet, surnommés Polypes à bulbes.*

ON trouve dans les ruisseaux une espèce de Polypes à bouquet, beaucoup plus remarquable que celle dont j'ai parlé, & qui multiplie en se partageant aussi en deux. Ces Polypes ont, comme les autres, la forme d'une cloche; mais le bouquet qu'ils composent est différent. Les branches qui partent de la tige commune ne sont pas simples; elles portent elles-mêmes des branches plus petites, dont l'arrangement imite celui des nervures d'une feuille. A l'extrémité de toutes les branches est une cloche ou un Polype: & çà & là sur ces branches on découvre de petits boutons qui, par leur forme, par leur position & par leur immobilité, ne ressemblent pas mal aux galles qui s'élevent sur les nervures des feuilles du Chêne. Si l'on juge de ces Polypes uniquement par analogie, l'on ne doutera point qu'ils ne se multiplient comme les autres Polypes à bouquet, par la division successive de leurs cloches: mais l'analogie nous trompe souvent, & il faut que la Nature nous redresse. D'abord ce ne sont point les cloches qui se divisent; mais ce sont les petits boutons dont je viens de parler.

Ils croissent assez vite , & lorsqu'ils ont pris tout leur accroissement , ils sont beaucoup plus gros que les cloches. Ils se détachent alors du bouquet , & vont en nageant se fixer sur quelque corps. Ils s'y attachent par un très-court pédicule , qui s'allonge beaucoup en peu de temps. Ils quittent bientôt leur forme sphérique , pour prendre celle d'un ovale. Chaque bouton se partage ensuite par le milieu suivant sa longueur ; & après la division , l'on voit deux boutons elliptiques , plus petits que le premier , mais plus gros encore qu'un Polype en cloche , qui tiennent à la même tige. Ils ne tardent pas eux-mêmes à se partager , & à former ainsi une sorte d'aigrette terminée par quatre boutons , plus petits que les deux premiers , mais plus gros encore qu'un Polype en cloche. Les subdivisions continuent de la même manière , & bientôt le bouquet se trouve composé de seize boutons. Ils ne sont pas tous égaux. Les plus petits commencent à se montrer sous la forme d'une cloche , les autres continuent à se partager. Cette division ne cesse que lorsque tous les boutons sont parvenus à la forme & à la grandeur propres aux Polypes de cette espèce. Cela va si vite , qu'en moins de vingt-quatre heures , l'on voit un bouquet composé de cent dix Polypes , pro-

venus de la division d'un seul bouton (1). Mais lorsque les Polypes ont pris la forme de cloche, l'accroissement du bouquet se fait par leur subdivision, précisément comme dans l'espece dont on a parlé ci-dessus & dans tant d'autres (2).

(1) Mémoire de M. TREMBLEY, qui contient ses dernières découvertes sur différentes especes de Polypes à bouquet. Ce Mémoire a été imprimé dans les *Transactions philosophiques*.

(2) †† La multiplication par *division naturelle* est commune à beaucoup d'especes d'animalcules aquatiques. J'ai raconté dans la Part. XV de la *Palingénésie*, l'histoire d'une espece de ces animalcules, à qui j'ai donné le nom de *Tubiformes*, qui propage en se divisant en deux, suivant sa longueur; & à la fin de la Part. XI du même ouvrage, j'ai rapporté dans une note les observations intéressantes de M. de SAUSSURE sur diverses especes d'animalcules des infusions, qui multiplient en se partageant naturellement les uns en deux, les autres en quatre. Mrs. SPALLANZANI & CORTI ont observé les mêmes choses sur d'autres animalcules de la même classe. *Opusculs de Physique animale & végétale* Tom. I. Chap. X. *Osservazioni microscopiche sulla Tremella* &c. Les infusions de différentes sortes ont aussi leurs Polypes, & ces Polypes multiplient par *division naturelle*, comme les Polypes à bouquet.

Si les *Tremelles* dont on connoît plusieurs especes, sont de véritables Plantes, il aura été accordé à la Plante de multiplier par *division naturelle*, comme les Polypes à bouquet & divers animalcules des infusions. M. l'Abbé CORTI, Professeur de Physique à Reggio de Modene, & sage Observateur, m'a communiqué par lettres en 1774, les curieuses recherches qu'il venoit de faire sur la Tremelle, & dont il

CCII. *Polypes greffés.*

DES Insectes qui multiplient comme les plantes , par rejettons & de bouture , ont

a fait part au public dans ses observations microscopiques imprimées la même année.

La *Tremelle* se présente à l'œil nud comme un amas de fils très-déliés, de couleur verte, entrelassés les uns dans les autres, & qui tapissent le fond des marres & des étangs. Observés à la loupe, ces fils paroissent cylindriques & articulés dans toute leur longueur. Il en est de plus ou moins longs. On les voit se partager d'eux-mêmes transversalement en petites portions, & chaque portion est le principe d'une nouvelle *Tremelle*. Cette multiplication accroît prodigieusement en peu de temps, & voilà comment il arrive que la *Tremelle* parvient à couvrir un assez grand terrain. Après cela on ne sera pas surpris si j'ajoute, que la *Tremelle* coupée par petits fragmens, se reproduit dans chaque fragment.

M. CORTI a découvert dans cette singulière production, des mouvemens très-remarquables & qui pourroient faire douter à bon droit de sa nature végétale. Il a vu des filets plus ou moins courts se donner des vibrations assez promptes, se contracter, s'allonger, se contourner en divers sens; & ce qui est moins équivoque, il les a vu aller en avant, s'arrêter, reprendre leur course, & traverser d'un mouvement en apparence spontané, le champ du microscope. Il a observé encore ces filets s'entortiller les uns autour des autres, se dégager ensuite, & se mouvoir en liberté. Enfin, il les a vu chercher la lumière du soleil comme M. TREMBLEY l'a raconté des *Polypes* à bras.

Lorsque l'eau où nagent les petits filets de la *Tremelle*, vient à s'évaporer, les filets se dessèchent, & paroissent entièrement privés de vie. M. CORTI les a gardés dans cet état pendant environ quinze mois : humectés ensuite, ils ont repris la vie & ont offert les mêmes mouvemens qu'au-

encore avec elles une autre conformité qui n'est pas moins frappante. Ils peuvent être greffés. La même main qui d'un seul Polype à bras en a fait plusieurs, a pu encore de plusieurs Polypes n'en faire qu'un seul. Si après avoir partagé transversalement différens Polypes en deux ou plusieurs portions, on rapproche ces portions les unes des autres, & qu'en les mettant bout à bout, on les force à se toucher, elles se réuniront, & se grefferont ainsi *par approche*. L'union ne se fera d'abord que par un fil très-court & très-délié. Les portions paroîtront séparées par de profonds étranglemens, qui diminueront peu à peu, &

paravant. Il en est donc des filets de la Tremelle comme des fameuses Anguilles du Bled rachitique & des animalcules nommés *Rotiferes*. Je parlerai ailleurs des *Rotiferes* & des Anguilles du Bled rachitique. Voyez sur celle-ci le *Journal de Physique*, Janvier 1775; & sur ceux-là le Chap. III, Sect. II, du Tom. II des *Opusc. de Phys.* &c.

Au reste, quand la goutte d'eau dans laquelle on a mis quelques portioncules de Tremelle, commence à s'évaporer, on voit ces portioncules se donner les mêmes mouvemens que les animalcules des infusions, pour se soustraire au dessèchement & gagner le fond de la goutte.

Je ne prononcerai point sur la véritable nature de la Tremelle; mais j'ajouterai, que d'après les observations si répétées & si bien faites de M. COCTU, j'inclinerois beaucoup à ranger cette production dans la classe des *Zoophytes* ou des animaux qui se rapprochent le plus des plantes. Elle fera, si l'on veut, un nouveau lien qui unira l'animal au végétal.

disparoîtront enfin entièrement. On verra donc le contraire de ce qu'on voit arriver lorsque les Polypes se partagent naturellement, comme je l'ai dit ci-dessus (1). Tandis que l'étranglement fera encore profond, l'union fera déjà très-intime. Les alimens passeront immédiatement de l'une des portions dans l'autre. Non-seulement les portions d'un même Polype, ou celles de Polypes de même espèce, peuvent être greffées, mais encore celles d'espèces différentes. On peut greffer la tête ou la partie antérieure d'un Polype, sur le corps ou la partie postérieure d'un Polype d'une autre espèce. Le Polype unique qui proviendra de cette union, mangera, croîtra, & multipliera comme tout autre Polype. L'on verra sortir des petits, soit de la partie antérieure, soit de la postérieure (2).

Si ce qu'un Auteur rapporte est exact, les Polypes à bras se grefferoient naturellement *par approche*, comme j'ai dit que le font quelques parties des plantes (3). Deux rejettons ou

(1) Voyez Art. CXCVII.

(2) *Mémoires sur les Polypes à bras*, par M. TREMBLEY, Mém. IV, in-8. Tom. II, pag. 285 & suiv.

(3) Voyez Art. CLXXXIV.

deux jeunes Polypes qui pouvoient fort près l'un de l'autre , étant parvenus à se toucher , se sont greffés , & s'étant ensuite détachés de leur mere , sont restés unis par la queue , & ont paru former un Polype unique à deux têtes (1).

Il est une autre maniere de greffer les Polypes , plus singuliere & plus difficile que celle dont j'ai fait mention. Elle consiste à introduire un Polype par sa queue dans la bouche d'un autre Polype , à l'y enfoncer jusques près de sa tête , à l'en doubler pour ainsi dire , & à l'y tenir assujetti pendant quelque temps. On fait que le corps du Polype est une sorte de tuyau : ce sont donc deux tuyaux à-peu-près de même longueur , que l'on infere en entier l'un dans l'autre. C'est si l'on veut , une espece de greffe *en flûte*. Quand l'insertion est faite , l'on ne voit qu'un seul Polype ; mais dont la tête est beaucoup plus garnie de bras que ne l'est celle du commun des Polypes , puisqu'elle réunit à la fois les bras de deux individus. Le Polype que l'on a ainsi forcé d'entrer dans un autre Polype , s'y trouve mal. Il fait de grands efforts pour en sortir ; &

(1) *Essai sur l'Histoire naturelle du Polype-Insecte* , par M. BACKER , pag. 84 , 85.

malgré les précautions que l'on prend pour l'y retenir, il parvient souvent à déchirer la peau du Polype qui le renferme, & à s'en séparer en tout ou en partie. Cette greffe réussit pourtant quelquefois : le Polype intérieur reste dans le Polype extérieur. Les deux têtes se greffent l'une à l'autre, & n'en composent plus qu'une seule, & ce Polype d'abord double, & ensuite unique, mange, croît & multiplie (1).

LES *Orties de mer* peuvent aussi être greffées. On peut réunir les moitiés de différentes Orties : mais pour les assujettir, on est obligé d'avoir recours à la future (2).

CCIII. *La greffe de l'ergot du Coq sur la crête.*

NOUS avons un autre exemple de greffe animale dont je dirai un mot. Après avoir coupé la crête à un jeune Coq, on lui substitue un de ses ergots. Il s'y greffe, & devient une corne de plusieurs pouces de longueur.

[1] *Mémoires sur les Polypes à bras*, Mém. IV, in-8. Tom. II, page 282.

[2] *Ibid.* Expérience faite par M. de VILLARS, & rapportée dans une Lettre de M. de REAUMUR, à M. TREMBLEY. *Mémoires sur les Polypes*. Tom. II, pag. 294 & 295, in-8.

Cette corne tombe ensuite naturellement en tout ou en partie , & se reproduit. Le mécanisme de cette chute & de cette reproduction est très-simple. La corne est composée de plusieurs cornets emboîtés les uns dans les autres , & qui s'endurcissent successivement. Les cornets extérieurs s'endurcissent les premiers ; & l'endurcissement commence toujours à la pointe de la corne. Celle-ci est déjà osseuse , tandis que la base est encore cartilagineuse. Lorsque les cornets les plus extérieurs ont achevé de s'endurcir , ils ne peuvent plus céder à l'impulsion de ceux qui sont au-dessous , & qui tendent à les prolonger en tout sens. Ils se détachent & tombent , & une nouvelle corne prend la place de l'ancienne (1).

CCIV. *Réfutation de VALLISNIERI , sur la formation du Tænia.*

AVANT que l'expérience eût appris qu'un animal pouvoit être greffé comme une plante , l'on avoit imaginé que le *Tænia* étoit formé d'une suite de Vers qui se greffoient en quelque sorte , les uns aux autres. VALLISNIERI , cet excellent Observateur , qui a tant enrichi

[1] M. DUHAMEL : *Mémoires de l'Acad. Royale des Sciences* , années 1746 , 1751.

l'Histoire naturelle , a accrédité le premier cette étrange opinion , & son autorité a entraîné des suffrages illustres. J'ai osé le réfuter dans une Dissertation que l'Académie Royale des Sciences a publiée dans le premier Volume des *Savans étrangers* , & qui devoit composer la troisième Partie de mon *Insectologie*. J'ai suivi cet Auteur pas à pas , & j'ai fait voir ce qui lui en avoit imposé. Il y a lieu de s'étonner que cet habile Naturaliste se soit contenté d'argumens aussi foibles que ceux sur lesquels il appuie son sentiment. Ils peuvent tous se réduire à ces trois. 1°. Les anneaux du *Tænia* , après avoir été séparés les uns des autres , lui ont paru capables des mêmes mouvemens que les Vers sans jambes ont coutume de se donner. 2°. Il croit avoir découvert à l'extrémité antérieure de ces anneaux , deux espèces de crochets , lesquels vont s'insérer dans deux petites fosses qu'on observe à l'extrémité postérieure de l'anneau qui précède. 3°. Il n'a pu appercevoir de vaisseau continu d'un bout à l'autre du *Tænia*. On peut voir dans ma Dissertation (1) la discussion de chacun de ces argu-

(1) *Dissertation sur le Ver. nommé en Latin Tænia, & en François Solitaire, où après avoir parlé du nouveau secret pour l'expulser des intestins dans lesquels il est logé, qui a eu d'heureux succès, l'on donne quelques Observations sur cet*

mens. Je me contenterai de rappeler ici : 1^o. Que les membres de quantité d'Insectes conservent après avoir été séparés de l'animal, les mêmes mouvemens qu'ils avoient avant que d'en être séparés. 2^o. Que ces prétendus crochets ne sont que des appendices charnus, incapables des fonctions que l'Auteur leur assigne. 3^o. Que l'on a injecté les vaisseaux du Tænia, & que l'injection a passé sans interruption d'un anneau à un autre. Mais ce qui achève de dissiper les doutes sur l'unité du Tænia, c'est la découverte que j'ai faite de sa tête. L'on fait combien l'existence de cette tête a excité de disputes parmi les Naturalistes. J'ai prouvé qu'elle est garnie de quatre mamelons ou suçoirs, dont j'ai décrit la forme, & qui sont placés à l'extrémité de ce fil délié qui compose la partie antérieure de l'Insecte [1]. Ce fil est formé d'une suite de petits anneaux, qui augmentent de grandeur par degrés, à mesure qu'ils s'éloignent du bout antérieur. Or, si le premier anneau du Tænia a des parties qu'on ne trouve point aux autres anneaux ;

Insecte. Quest. IV, Mém. de Math. & de Phys. présentés à l'Académie Royale des Sciences par divers Savans, &c. pag. 513 & suiv. Tome I, in-4. 1750. *Oeuvres*, Tom. III, de l'in-8.

[1] *Ibid.* Addition, pag. 495 & 496.

si ces parties sont propres par leur structure à faire l'office de bouche, comment se refuser à la conséquence naturelle qui en résulte, que le Tænia est, comme tous les Vers que nous connoissons, un seul & unique animal ? Le jugement de M. de REAUMUR est d'un si grand poids dans cette matière, que je ne puis me dispenser de le transcrire ici. Je le tire d'une Lettre qu'il me fit l'honneur de m'écrire le 17 Août 1747, dont voici l'extrait. *L'observation que vous n'aviez pas encore faite lorsque vous écriviez sur la quatrième question, & que vous avez ajoutée à votre Lettre, décide cette question mieux que tous les bons raisonnemens par lesquels vous réfutez le sentiment de VALLISNIERI. Dès que le dernier anneau d'un des bouts a des parties qui ne se trouvent pas aux autres anneaux, & que ces parties sont faites comme celles qui sont destinées à sucer, il est bien démontré que cette longue chaîne n'est pas faite d'une suite d'anneaux semblables ; & dès que le dernier de la chaîne a seul les parties propres à sucer, il n'est pas moins démontré que ce dernier anneau est chargé de nourrir tous les autres, & qu'il est la tête. Mais quand je dis que le Tænia n'est point formé d'une suite de Vers, je ne prétends point que les anneaux séparés les uns des autres, & rapprochés sur*
le

le champ , ne puissent se réunir , comme il arrive aux portions d'un Polype. J'ai montré dans ma Dissertation , Question V , qu'il est très-probable que le Tænia repousse après avoir été rompu : il pourroit donc ressembler encore au Polype par une autre propriété , par celle de pouvoir être greffé. M. de REAUMUR paroît porté à le soupçonner : c'est au moins ce qu'il m'est permis d'inférer d'un autre endroit de sa Lettre. *Il me semble , dit-il , qu'on ne peut gueres nier que les Vers cucurbitains ne s'attachent quelquefois les uns aux autres ; je crois avoir lu sur cela des Observations que je n'oserois croire fausses ; mais pour les croire vraies , je voudrois les tenir de vous. Vous ne vous seriez pas contenté de constater le fait , vous auriez examiné comment ces Vers s'unissent , & si c'est avec une régularité , qui puisse donner les apparences d'un Ver composé de plusieurs anneaux , s'il n'y a pas des irrégularités qui décèlent la jonction faite pour ainsi dire , par art. J'ajouterai cependant , qu'il me paroît très-difficile que la greffe dont il s'agit , puisse s'opérer dans un lieu tel que les intestins , où les mouvemens sont presque continuels , & les obstacles à la réunion si multipliés. M. TREMBLEY a remarqué , que si les portions du Polype qu'on veut réunir , ne se touchent pas exactement , & ne*

font pas dans un repos parfait , leur réunion ne se fait point [1].

CCV. *Polypes retournés & déretournés. Phénomènes qui suivent les déretournemens incomplets.*

JE suis las de raconter des prodiges. Les Polypes à bras en ont un autre à nous offrir, dont nous n'avions encore aucun exemple, ni dans le regne végétal, ni dans le regne animal. Ils peuvent être retournés comme un gant; & ce qui est vrai sans être vraisemblable, les Polypes ainsi retournés, mangent, croissent & multiplient comme s'ils n'avoient point été retournés. Cette opération qui ne pouvoit être imaginée & exécutée que par M. TREMBLEY, fait donc de l'extérieur du Polype son inté-

[1] †† La tête à quatre suçoirs, dont je parle dans cet article, appartenoit à un de ces *Tænia* que j'ai nommés *anneaux longs*. La tête du *Tænia* à *anneaux courts*, est tout autrement façonnée: elle ressemble assez à celle d'un Lézard ou d'un Serpent. On croit lui voir une grande bouche garnie de levres. On en lira une description détaillée dans les *Nouvelles Recherches sur la structure du Tænia*, que j'ai publiées, *Journ. de Phys.* Avril 1777, & qui servent de Supplément à ma première Dissertation sur le *Tænia*. On trouvera encore dans ces *Nouvelles Recherches* diverses particularités remarquables de l'organisation du Ver, qui avoient été inconnues aux Naturalistes.

neur, & de l'intérieur son extérieur. Les parois de l'estomac deviennent ainsi l'épiderme, & ce qui étoit auparavant l'épiderme devient les parois d'un nouvel estomac. On n'a pas oublié que tout le corps du Polype n'est qu'une espèce de boyau ou de sac : l'opération consiste donc à retourner ce sac, & à le maintenir dans cet état (1). Un Polype qu'on retourne, a souvent des petits naissans attachés à ses côtés. Après l'opération, ces petits se trouvent renfermés dans l'intérieur du sac. Ceux qui ont déjà pris un certain accroissement, s'étendent dans l'estomac de la mere, & vont sortir par sa bouche, pour s'en séparer ensuite (2). Ceux au contraire qui n'ont pris que peu d'accroissement, se retournent d'eux-mêmes, & se placent ainsi à l'extérieur de la mere, sur les côtés de laquelle ils continuent à pousser (3).

UN Polype retourné plusieurs fois ne cesse point de s'acquitter de toutes ses fonctions. Il y a plus ; le même Polype peut être successivement coupé, retourné, recoupé, & retourné

(1) *Mém. sur les Polypes*, Mém. IV, édit. in-8. pag. 208 & suiv. Tome II.

(2) *Ibid.* page 253..

(3) *Ibid.* page 226.

encore, sans que l'économie animale en souffre le moins du monde (1). Le Polype n'aime pas à demeurer retourné ; il tâche à se remettre dans son premier état : il se *déretourne* en tout ou en partie. On l'empêche d'y parvenir en le transperçant près de la bouche avec une soie de Sanglier, & cette espèce de bride ne nuit à aucune des fonctions de l'animal.

LES Polypes qui se sont déretournés en partie, ne sont pas moins singuliers que ceux qui demeurent retournés en entier. Quelquefois les efforts que fait le Polype transpercé pour se déretourner, déchirent un peu ses lèvres, & cette petite plaie donne lieu à la production de deux têtes, qui d'abord n'ont point de col, & qui en acquièrent un dans la suite (2).

MAIS ce sont les Polypes retournés, laissés à eux-mêmes, & qui sont parvenus à se déretourner en partie, qui offrent le plus de phénomènes intéressans. Ils revêtent successivement des formes très-bizarres ; ils font des productions de tout genre, & dont je ne saurois donner une idée nette sans recourir à des figures. Je me bornerai à quelques traits.

(1) *Ibid.* page 232.

(2) *Ibid.* page 224, 225.

QUAND un Polype entreprend de se déretourner, il renverse sa partie antérieure sur la portion de son corps qui demeure retournée. Celle-là s'applique & se greffe sur celle-ci. La peau du Polype est comme doublée à cet endroit. Les levres répondent ainsi au milieu du corps, qu'elles embrassent comme une ceinture garnie de franges : ces franges sont les bras du Polype, dirigés alors vers son bout postérieur. Le Polype n'a donc plus que la moitié de sa longueur. On s'attend apparemment qu'il va pousser une nouvelle tête au bout antérieur, à ce bout où la peau a le double de l'épaisseur qu'elle a ordinairement, à ce bout, en un mot, qui est demeuré ouvert ; car le bout opposé est toujours fermé : il arrive toute autre chose. Ici l'on risque souvent de se tromper en voulant deviner la Nature ; les Polypes sont d'excellens maîtres de Logique, qu'il faut consulter. Ne cherchons donc point à deviner, & observons.

LE bout antérieur se ferme ; il devient une queue surnuméraire, qui s'allonge de jour en jour. Que fera donc ce Polype à deux queues & sans tête ? Comment se nourrira-t-il ? Ne nous défions pas des ressources que la Nature s'est ménagées dans l'économie merveilleuse de

l'Insecte. Sur le milieu du corps, près des anciennes levres, il se forme non une seule bouche, mais plusieurs; & ce Polype dont nous demandions, il n'y a qu'un moment, comment il se nourriroit, a maintenant plus d'organes qu'il n'en faut pour cela (1). On fait que la bouche des Polypes de ce genre est garnie d'un assez grand nombre de bras, qui ne sont que des fils déliés, capables de mouvemens très-variés, & qui s'allongent & se raccourcissent au gré de l'animal. C'est avec ces fils qu'ils saisissent les Insectes dont ils se nourrissent. Les nouvelles bouches qui se forment près des anciennes levres, ont quelquefois un de leurs côtés garni des anciens bras, tandis que de l'autre elles en poussent de nouveaux, d'abord très-courts, & qui atteignent peu à peu la longueur des anciens. Si on laisse tomber sur une de ces bouches un petit Insecte vivant, les bras s'en saisissent aussi-tôt, la bouche l'avale, & la nourriture se répand dans tout le corps. Immédiatement après que le Polype est parvenu à se déretourner en partie, il est étendu en ligne droite. Bientôt il se coude : la portion déretournée commence à faire un angle avec celle qui de-

(1) *Ibid.* page 238, &c.

meure retournée. Cet angle devient peu à peu aigu. La principale bouche est au sommet. Les deux queues du Polype sont les jambes de l'angle. Elles prennent de jour en jour plus d'accroissement, & de petits rejettons sortent de toutes deux. Dans un Polype qui s'étoit déretourné en partie & coudé ensuite, un petit parut au bout antérieur de la portion qui étoit demeurée retournée; il s'y greffa & ne composa plus avec elle qu'un seul Polype, d'autant plus singulier qu'il étoit formé d'un petit & d'une portion de sa mere, sur laquelle il étoit enté (1).

CCVI. *Promptitude des reproductions dans les Polypes.*

Au reste, tout s'opère très-promptement dans les Polypes. Soit qu'on les coupe transversalement, ou suivant leur longueur; soit qu'on les ente ou qu'on les retourne, il ne leur faut en Été qu'un jour ou deux pour qu'ils puissent s'acquitter de leurs fonctions. Ils multiplient d'autant plus qu'ils prennent plus de nourriture, & ils prennent d'autant plus de nourriture qu'il fait plus chaud. Les Polypes à bou-

(1) *Mémoires sur les Polypes à bras, &c. Mém. IV, in-89. Tom. II, pag. 256.*

quet & ceux en entonnoir, se partagent en moins d'une heure (1).

CCVII. *Réflexion sur la belle Histoire des Polypes de M. TREMBLEY, & sur un passage de l'Histoire de l'Académie de Prusse.*

L'ESQUISSE que je viens de crayonner des découvertes de M. TREMBLEY, répond si imparfaitement au tableau qu'il nous en a lui-même tracé dans ses beaux Mémoires, que je ne puis que renvoyer mon Lecteur à l'Ouvrage même. Je ne fais ce que je dois y admirer le plus, des merveilles qu'il renferme, ou de la sagesse avec laquelle il est écrit. Je le proposerais avec confiance aux Naturalistes, comme le meilleur modèle qu'ils puissent suivre, & comme une Logique où ils doivent étudier l'art trop peu connu encore, de se conduire dans la recherche des vérités de la Nature.

JE ne saurois finir ce Chapitre, sans relever un passage de l'Histoire de l'Académie Royale des Sciences de Prusse, pour l'année 1745. Dans ce passage, le célèbre Historiographe de cette savante Compagnie, M. FORMEY, entre-

(1) *Ibid.* Mém. III & IV. *Mémoires sur les Polypes à bouquet.*

prend de prouver que la découverte des Insectes qu'on multiplie de bouture, n'est pas aussi nouvelle qu'elle l'avoit paru. „ Je remar-
 „ querai , dit-il (1) , que , quelque étonnante
 „ que soit la découverte des Polypes , elle n'est
 „ pourtant pas aussi nouvelle qu'elle l'a paru.
 „ Il y a là-dessus quelque chose de bien fin-
 „ gulier & de bien marqué dans le petit traité
 „ *de la connoissance des bêtes* (2) , que le Pere
 „ PARDIES publia vers la fin du siècle passé.
 „ Je vais en transcrire un passage auquel je
 „ suis surpris qu'on n'ait pas fait plus d'atten-
 „ tion. *Considérons un de ces petits animaux à*
 „ *plusieurs pieds , semblable à celui dont parle*
 „ *S. AUGUSTIN au Livre de la Quantité de*
 „ *l'Ame. Ce Saint Docteur raconte qu'un de ses*
 „ *amis prit un de ces animaux , qu'il le mit sur*
 „ *une table , & qu'il le coupa en deux , & qu'en*
 „ *même temps ces deux parties ainsi coupées ,*
 „ *se mirent à marcher & à fuir fort vite ,*
 „ *l'une d'un côté , & l'autre de l'autre.*
 „ *J'ai fait souvent une semblable expérience avec*
 „ *bien du plaisir ; & ARISTOTE dit que cela*
 „ *arrive à la plupart des Insectes longs à plu-*
 „ *sieurs pieds ; & même il dit dans un autre*

(1) *Hist. de l'Acad. de Prusse* , 1745 , page 84.

(2) Page 48 de l'édition de la Haye.

„ endroit , qu'il arrive à-peu-près à de certains
 „ animaux ce que nous voyons dans les arbres :
 „ car comme en prenant un rejetton & le transf-
 „ plantant , nous le voyons vivre , & de partie
 „ d'arbre qu'il étoit auparavant , devenir lui-
 „ même un arbre particulier ; aussi , dit ce Phi-
 „ losophe , en coupant un de ces animaux , les
 „ pieces qui auparavant ne faisoient ensemble
 „ qu'un animal , deviennent ensuite autant
 „ d'animaux séparés. S. AUGUSTIN dit que cette
 „ expérience le ravit en admiration , & qu'il
 „ demeura quelque temps , sans savoir que penser
 „ de la nature de l'Ame.

„ C'EST ainsi qu'on a tous les jours occasion
 „ de se convaincre de la maxime du Sage ,
 „ qu'il n'y a rien de nouveau sous le soleil ”.

JE ferai remarquer à mon tour à M. FORMEY ,
 que la découverte dont il est question , ne
 consistoit pas à prouver que des portions de
 Vers de terre , de Millepiés , &c. conservoient
 la vie & le mouvement après avoir été sépa-
 rées de l'animal. Les enfans ont su cela de
 tout temps. Mais il s'agissoit de démontrer par
 des expériences bien faites , que chaque por-
 tion acquéroit ce qui lui manquoit pour être
 un Insecte parfait , qu'elle pouvoit une tête ,

des bras, une queue, &c. qu'il s'y développoit de nouveaux viscères, un nouveau cœur, un nouvel estomac, &c. & voilà ce qu'ARISTOTE, S. AUGUSTIN & le Pere PARDIES n'ont pas vu, & n'ont pas même cherché à voir. Ils n'ont parlé que d'un petit fait, très-remarquable à la vérité, & qui étoit sous les yeux de tout le monde; & quand ARISTOTE conclut de ce fait, que certains Insectes multiplient de bouture, à la maniere des plantes, sa conclusion est hasardée, puisqu'elle ne repose sur aucune preuve: car quelle conséquence tirer de la conservation de la vie & du mouvement dans les portions de l'Insecte divisé, à la reproduction, d'une tête, d'un cerveau, d'un cœur, &c.? Une Guêpe partagée par le milieu du corps, continue à marcher, & son ventre darde l'aiguillon comme le feroit la Guêpe elle-même. Seroit-on bien fondé à en conclure que la Guêpe multiplie de bouture? La conclusion seroit très-fausse.

LA maxime du Sage ne trouve donc pas ici son application. Le *retournement* & la *greffe* des Polypes n'ont-ils pas été *quelque chose de nouveau sous le soleil*? Et combien de merveilles inconnues au Sage & aux Anciens, que nos instrumens & nos méthodes nous ont

dévoilées ! En rendant justice aux Anciens , il faut éviter de faire tort aux Modernes (1).



C H A P I T R E X I I.

Réflexions sur la découverte des Polypes , sur l'échelle des Etres naturels , & sur les regles prétendues générales.

Exposition abrégée de divers faits concernant les végétaux , & à cette occasion de l'Analogie des arbres & des os.

Essai d'explication de ces faits.

CCVIII. *Réflexions sur les causes qui ont retardé la découverte des Polypes.*

A PRÉSENT que nous sommes un peu revenus de l'excès d'admiration dans lequel les Po-

[1] †† Les *Anémones* de mer paroissent appartenir à la nombreuse famille des Polypes , non-seulement par divers traits de leur extérieur , mais encore par la propriété de pouvoir être multipliées de *bouture* , & de multiplier de même par *division naturelle*. L'Anémone coupée transversalement ou longitudinalement , donne autant d'Anémones qu'on a fait de segmens. L'Anémone tient par un empâtement circulaire , à quelqu'appui : elle s'arrache elle-même de cet appui

types nous avoient jettés , & que nous sommes en état de comparer des faits de tout genre ; nous pouvons commencer à raisonner sur la génération & sur la reproduction de ces Insectes.

TANDIS que les Naturalistes n'ont eu dans la tête que les modèles des animaux les plus connus , ils ne pouvoient soupçonner qu'il eût été accordé à l'animal de se multiplier par des voies qui avoient toujours paru propres au végétal. Il étoit cependant des faits bien constatés qui invitoient à faire en ce genre des expériences nouvelles. On avoit vu cent & cent fois des Vers de terre , des Millepiés , &c. dont les portions séparées continuoient de vivre & de se mouvoir. Il étoit sans doute très-naturel de chercher à découvrir ce que devenoient ces portions , & si elles reproduisoient l'espèce. Mais quand on connoît la force des préjugés , on n'est pas étonné que depuis ARISTOTE jusqu'à M. TREMBLEY , personne n'ait tenté une expérience si facile. Les Anciens & les Modernes connoissoient pourtant des animaux qui s'éloignent beaucoup des au-

& y laisse des fragmens ou des lambeaux de sa base , qui deviennent eux-mêmes des Anémones. Consultez sur ce sujet les Mémoires de l'Abbé DICQUEMARE , & en particulier celui qui est imprimé , *Journal de ROZIER* ; Octobre 1776.

tres par leur maniere de croître , je veux parler des Infectes qui se *métamorphosent*. Il étoit , ce semble , très-simple d'en tirer cette conséquence , qu'il ne falloit pas juger de tous les animaux par ceux qui étoient les plus connus ; & cette conséquence devoit conduire à abandonner ici l'analogie pour se livrer à l'expérience. C'est néanmoins ce qui n'est point arrivé. L'idée d'un animal qui renaît de bouture , étoit pour tous les Physiciens une sorte de contradiction , & l'on ne s'avise pas de combattre une contradiction par des expériences. Mais les préjugés & les erreurs même sont quelquefois utiles. Le préjugé sur l'impossibilité de la multiplication d'un animal de bouture , qui sembloit n'être propre qu'à nous éloigner toujours de l'expérience , ce préjugé , dis-je , est précisément ce qui a valu à M. TREMBLEY sa belle découverte. Il en étoit imbu comme tous les Naturalistes ; & ce fut pour s'assurer si son Polype étoit une plante ou un animal , qu'il s'avisa de le partager. Il en fait lui-même le modeste aveu dans ses Mémoires (1). „ L'idée , „ dit-il , dans laquelle on a été , qu'aucun ani- „ mal ne pouvoit être multiplié par bouture , „ ne paroît propre qu'à faire perdre les occa-

(1) *Mém. pour servir à l'Histoire des Polypes à bras* , page 328 , Tom. II , in-8.

„ fions de découvrir la propriété qu'on a trou-
 „ vée aux Polypes lorsqu'on les a coupés :
 „ cependant il est arrivé par un hasard assez
 „ singulier , que cette idée a beaucoup contri-
 „ bué à cette découverte ; car je n'ai entrepris
 „ l'expérience dont elle a été une suite , que
 „ parce que j'ai supposé que les morceaux d'un
 „ animal ne pouvoient pas devenir des animaux
 „ complets ”.

CCIX. *Que le Polype met en évidence la gradation qui est entre toutes les parties de la Nature.*

Prédiction de LEIBNITZ.

Réflexions sur l'échelle des Etres naturels publiée par l'Auteur.

LA découverte de M. TREMBLEY a beaucoup étendu nos connoissances sur le *système organique*. Elle a mis pour ainsi dire, en évidence cette gradation admirable que quelques Philosophes avoient apperçue dans les productions naturelles. LEIBNITZ avoit dit que la *Nature ne va point par sauts* ; & il est très-remarquable que la Métaphysique de ce grand Homme l'eût conduit à soupçonner l'existence

d'un Etre tel que le *Polype*. „ Les Hommes ,
 „ écrivoit-il (1) à son ami HERMAN, tiennent
 „ aux animaux , ceux-ci aux plantes , & celles-
 „ ci derechef aux fossiles , qui se lieront à
 „ leur tour aux corps , que les sens & l'ima-
 „ gination nous représentent comme parfaite-
 „ ment morts & informes. Or , puisque la loi
 „ de la continuité exige que , *quand les déter-*
 „ *minations essentielles d'un Etre se rapprochent*
 „ *de celles d'un autre , qu'aussi en conséquence ,*
 „ *toutes les propriétés du premier doivent s'ap-*
 „ *procher graduellement de celles du dernier ,*
 „ il est nécessaire que tous les ordres des Etres
 „ naturels ne forment qu'une seule chaîne ,
 „ dans laquelle les différentes classes , comme
 „ autant d'anneaux , tiennent si étroitement
 „ les unes aux autres , qu'il est impossible aux
 „ sens & à l'imagination de fixer précisément
 „ le point , où quelque-une commence ou finit :
 „ toutes les especes , qui bordent ou qui oc-
 „ cupent pour ainsi dire , les régions d'in-
 „ flexions & de rebroussement , devant être
 „ équivoques & douées de caracteres , qui
 „ peuvent se rapporter aux especes voisines
 „ également. Ainsi l'existence de Zoophytes ,
 „ par exemple , ou comme BUDDEUS les nomme,

(1) *Appel au Public* , par M. KOENIG ; Leide , chez Elie Luzac , 1752 , pag. 44 & suiv.

„ de *Plant-animaux*, n'a rien de monstrueux ;
 „ mais il est même convenable à l'ordre de
 „ la Nature , qu'il y en ait. Et telle est
 „ la force du principe de continuité chez
 „ moi ; que non-seulement je ne ferois point
 „ étonné d'apprendre , qu'on eût trouvé des
 „ Êtres , qui par rapport à plusieurs proprié-
 „ tés , par exemple , celles de se nourrir , ou
 „ de se multiplier , puissent passer pour des
 „ végétaux à aussi bon droit que pour des
 „ animaux , & qui renversassent les regles
 „ communes , bâties sur la supposition d'une
 „ séparation parfaite & absolue des différens
 „ ordres des Êtres simultanés , qui remplissent
 „ l'Univers ; j'en ferois si peu étonné , dis-je ,
 „ que même je suis convaincu qu'il doit y en
 „ avoir de tels , que l'Histoire naturelle par-
 „ viendra peut-être à connoître un jour ,
 „ quand elle aura étudié davantage cette infi-
 „ nité d'Êtres vivans , que leur petitesse dé-
 „ robe aux observations communes , & qui se
 „ trouvent cachés dans les entrailles de la
 „ terre & dans l'abîme des eaux. Nous n'ob-
 „ servons que depuis hier , comment ferons-
 „ nous fondés à nier à la raison ce que nous
 „ n'avons pas encore eu occasion de voir ? ”

RAREMENT la Métaphysique est aussi heu-

reuse à deviner la Nature. L'espece de prédiction qu'elle avoit inspirée à LEIBNITZ, s'est accomplie. Le Polype a été découvert dans les eaux, & les deux regnes *organiques* se sont unis. Frappé de cet enchaînement, je hasardai en 1744, de dresser une échelle des Êtres naturels, qu'on a pu voir à la fin de la Préface de mon *Traité d'Insectologie*. Je ne la donnai alors que pour ce qu'elle étoit en effet, je veux dire pour une foible ébauche, & je n'en pense pas plus favorablement aujourd'hui. Il y a certainement une gradation dans la Nature; bien des faits concourent à l'établir. Mais nous ne faisons qu'entrevoir cette gradation; nous n'en connoissons qu'un petit nombre de termes. Pour la saisir dans toute son étendue, il faudroit avoir épuisé la Nature, & nous n'avons fait encore que l'effleurer, ou comme le dit LEIBNITZ, *nous n'observons que depuis hier*. Si le Polype nous montre le passage du végétal à l'animal, d'un autre côté, nous ne découvrons pas celui du minéral au végétal. Ici la Nature nous semble faire un saut; la gradation est pour nous interrompue, car l'organisation apparente de quelques pierres & des cristallisations, ne répond que très-imparfaitement à celle des plantes (1).

(1) †† Consultez sur l'échelle des Êtres le Chap. XVII,

CCX. *Observations sur le sentiment de M. BOURGUET, &c. touchant la prétendue organisation des sels, des cristaux, des pierres.*

Que nous ignorons le passage du fossile au végétal.

UN Savant estimable dont l'imagination s'est plue à tout organiser, a voulu nous faire envisager les *sels* & les *cristaux* comme des Touts organiques, qui lient le minéral au végétal (1). Il avoit fait de curieuses recherches sur leur formation, qui l'avoient conduit à y reconnoître une merveilleuse régularité. Il avoit découvert que le cristal est formé de la répétition d'un nombre presque infini de triangles qui représentent pour ainsi dire, le Tout très-en petit. Mais le cristal, comme tous les

de la Partie VIII de la *Contemplation de la Nature*, où j'ai plus développé mes réflexions sur ce sujet. Les réflexions philosophiques sont l'ame de l'Histoire naturelle, comme elles le sont de l'Histoire. A quoi serviroit un corps d'Observations, si ce corps étoit sans ame ?

(1) *Lettres Philosophiques sur la formation des sels & des cristaux, & sur la génération & le mécanisme organique des plantes & des animaux, &c. par M. BOURGUET, à Amsterdam, chez François l'Honoré, 1729, in-8°. pag. 57 & 58. Rey, Libraire d'Amsterdam, a réimprimé ce bon Ouvrage en 1762.*

corps bruts , se forme par apposition , & un Corps organisé ne se forme point à proprement parler ; il est *préformé* , & ne fait que se développer. Les molécules triangulaires qui sont les élémens sensibles du crystal , s'arrangent & s'unissent par les seules loix du mouvement & du contact. Les atomes nourriciers s'arrangent & s'unissent dans le Tout organique conformément aux loix d'une organisation primitive. Ainsi les atomes nourriciers ne forment point le Tout organique ; mais ils aident à son développement. Je renvoie là-dessus à ce que j'ai exposé dans le Chapitre VI , & en particulier dans le dernier paragraphe du Chapitre X. Ce seroit donc abuser de la signification du mot d'*organisation* , que de l'appliquer au crystal , aux sels , & aux autres corps bruts dans lesquels on découvre une régularité constante. Comparer un sel ou un crystal à une plante , c'est comparer une pyramide à une machine hydraulique. Il y a bien loin encore du corps brut le plus parfait à la plante la moins élevée dans l'échelle. De nouvelles observations viendront peut-être un jour remplir ce vuide.

Si les prétendues plantes marines qu'on avoit nommées *pierreuses* , étoient en effet des *plantes* , la chaîne paroîtroit presque aussi continue

du minéral au végétal, qu'elle l'est du végétal à l'animal : mais, on a vu ci-dessus, Article CLXXXVIII, ce qu'on doit penser de ces productions marines. Cependant quand il y auroit des plantes vraiment *pierreuses*, si ces plantes ne différoient des autres que par la nature de leurs sucs, cette différence feroit bien légère en comparaifon de celle que l'organisation met entre le végétal & le minéral. Celui-ci est-il contenu originairement dans un germe ? Regardera-t-on les petites pyramides des fels & des cryftaux comme autant de germes ? Ce feroit s'écarter beaucoup de l'idée qu'on attache au mot de *germe*, & que j'ai tâché à bien définir dans cet ouvrage. On feroit prefqu'auffi fondé à dire, que la Nature paffe du minéral à l'animal ; parce qu'on a découvert un coquillage dont tout le corps est composé extérieurement & intérieurement de petits cryftaux (1).

(1) SWAMMERDAM a décrit ce coquillage fingulier dans fa magnifique Bib. de la Nature. *Concha, vivipara, mirabilis*.

†† Les Auteurs de la *Collection académique* ont traduit en François la *Bible de la Nature*, & l'ont inférée dans le Tom. V de la Partie étrangère de cette *Collection*. L'hiftoire du *Coquillage cryftallin* fe trouve à la page 106. Je remarquerai à cette occafion, que ce petit coquillage fi célébré par SWAMMERDAM, n'est peut-être pas auffi fingulier qu'il lui avoit paru l'être. Je m'explique. M. HERRISANT a démontré qu'il en est des coquilles comme des os : elles s'incruffent

RIEN ne prouve mieux ce que peut la prévention en faveur d'un système, que la persuasion où étoit TOURNEFORT, que les pierres végetoient. On fait ce qui en avoit imposé à cet habile Homme, & avant lui à THÉOPHRASTE, à PEIRESC, & depuis à d'autres (1). Aujourd'hui les pierres ne végetent plus, & l'art les imite : que dis-je ! il égale en ce point la Nature. Un Physicien est parvenu par une voie très-simple à faire des cailloux artificiels semblables en tout aux cailloux naturels (2).

CONCLUONS que nous ignorons encore par quels degrés la Nature s'élève du minéral au

d'une matière terreuse ou crétacée que la nutrition introduit peu à peu dans les mailles de leur parenchyme. J'ai développé cela d'après l'Anatomiste François, dans la Part. XI de la *Palingénésie* : je conjecture donc, que ce que le coquillage *crystallin* de SWAMMERDAM offre de plus singulier, se réduit à une incrustation presque générale de toutes ses parties, tant intérieures qu'extérieures : au lieu que dans les autres coquillages, il n'y a que le parenchyme extérieur qui s'incruste de la matière terreuse. L'Observateur Hollandois ignoroit le secret de l'incrustation des coquilles. Il remarque lui-même ; que les *petits cristaux* de son coquillage craquent sous les dents comme des grains de sable, & qu'ils produisent une grande effervescence avec l'esprit de vitriol, page 108.

(1) *Voyage au Levant. Hist. de l'Acad.* 1708. *Obs. curieuses sur la Phys.* Tome I, pag. 419 & suiv. 1730.

(2) M. BAZIN, *Hist. de l'Acad.* 1739, pag. 1 & 2.

végétal, & quel est le lien qui unit l'accroissement *par apposition* à celui *par intussusception*. Le minéral ne travaille pas les sucs dont il est formé : le végétal s'affimile ceux dont il est nourri. Mais ne prononçons pas qu'il y a ici un saut, une lacune : la lacune n'est que dans nos connoissances actuelles.

CCXI. *Observation sur l'opinion de M. de MAUPERTUIS, touchant l'échelle des Etres naturels.*

Réflexions sur les progrès de l'esprit humain dans les recherches physiques.

FEU M. de MAUPERTUIS a pensé différemment. Il a imaginé que l'approche d'une comete avoit détruit une partie des especes, & que de là résulteroient les interruptions que nous remarquons dans l'échelle (1) : mais avant que de chercher une cause à ces interruptions, il falloit s'être assuré de leur réalité. Tandis que le *Polype* étoit encore ignoré, un chaînon sembloit manquer à la chaîne. LEIBNITZ osa prédire qu'on découvreroit ce chaînon, & il n'imagina point qu'une comete l'avoit détruit. Que penseroit-on d'un Physicien qui ne faisant

(1) *Essai de Cosmologie*; Leide, chez Elie Luzac, 1751, pag. 54 & suiv.

que d'entrer dans un riche cabinet d'Histoire naturelle , se presseroit de prononcer que les *suites* n'en font pas complètes ? Combien d'espèces ou de chaînons dont nous ne soupçonnons point l'existence , & que d'heureux hasards , ou de nouvelles recherches pourront nous découvrir ! Voyez les progrès de la Physique & de l'Histoire naturelle depuis la renaissance des Lettres : combien de vérités inconnues aux Anciens , & de conséquences sûres à déduire de ces vérités ! On ne fauroit dire quelles sont les bornes de l'intelligence humaine en matière d'expérience & d'observation ; parce qu'on ne fauroit dire ce que l'esprit d'invention peut ou ne peut pas. L'antiquité pouvoit-elle deviner l'anneau de Saturne , les merveilles de l'électricité , celles de la lumière , les animalcules des infusions , &c. ? L'invention de quelques instrumens nous a valu toutes ces vérités : & ne pourra-t-on pas un jour les perfectionner , ces instrumens , & en inventer de nouveaux , qui porteront nos connoissances fort au-delà du terme où nous les voyons aujourd'hui ? L'Histoire naturelle est encore dans l'enfance : quand elle aura atteint l'âge de perfection , je veux dire , quand on aura la nomenclature exacte de toutes les espèces que notre globe renferme , alors , & seulement alors ,

on pourra dire si l'échelle des Êtres naturels est réellement interrompue. En attendant , au lieu de supposer qu'une comete a frappé la chaîne de notre monde , l'on préférera sans doute de penser que si elle a frappé quelque chose , c'est au plus le cerveau trop mobile de l'Auteur. Ce globe où il ne voit qu'un *amas de ruines* , est pour les vrais Architectes un édifice très-régulier , & dont toutes les parties sont étroitement liées par des rapports qu'on apperçoit , dès qu'on n'a aucun intérêt à ne les pas voir. *La plupart des Etres ne paroissent à M. de MAUPERTUIS que comme des monstres* (1) : il ne trouve qu'*obscurité dans nos connoissances : la terre lui paroît un édifice frappé de la foudre*. Je ne suis point surpris qu'un Homme qui voyoit tant de monstruosités dans les détails , ait combattu les *finis* , & leur ait substitué la loi de la *minimité* (2). Je suis très-éloigné de chercher à infirmer la preuve que cette loi si chere à l'Auteur , lui fournit en faveur de l'existence de DIEU ; mais je crois que le sens commun avouera toujours que *l'œil a été fait pour voir* , & je ne pense pas que cette preuve

(1) *Ibid.* page 57.

(2) *Ibid.* *Avant-Propos* , pag. 12, 13 & suiv.

le cede en évidence à celle qu'on peut tirer de la considération d'une loi de la Nature.

CCXII. *Lumieres que les Polypes peuvent répandre sur divers points de Physiologie.*

NON-SEULEMENT la découverte des Polypes conduit à admettre une gradation dans les productions naturelles ; elle peut encore contribuer à l'éclaircissement de plusieurs points intéressans de Physiologie. De grands Anatomistes qui ont médité les Polypes , un ALBINUS , un HALLER savent tout ce que peut fournir cette branche féconde de l'Anatomie comparée. Il se passe mille choses dans le corps humain , sur lesquelles la reproduction des Polypes répand du jour. Les fibres élémentaires , semblables en quelque sorte à ces Insectes , se reproduisent aussi dans les plaies de tout genre , & leur reproduction devient plus facile à saisir , lorsqu'on la compare à celle des Polypes , & des autres Insectes qui peuvent être greffés & multipliés de bouture. Les expériences qu'on tente sur ces animaux , peuvent encore servir à éclaircir les grandes questions que nous offrent la *sensibilité & l'irritabilité* (1). Enfin , je mon-

(1) Voyez l'Ouvrage de M. de HALLER , qui a pour titre : *Mémoires sur les parties sensibles & irritables du corps*

trerai ailleurs , que la découverte dont je parle , concourt à diminuer les ténèbres qui couvrent la premiere origine des Êtres organisés.

CCXIII. *Que les Polypes nous enseignent à nous défier des regles générales.*

Réflexions sur l'usage & l'abus de l'analogie.

MAIS cette découverte nous donne sur-tout l'importante leçon de nous défier des regles générales , & d'user sobrement de l'analogie. La Nature a certainement des loix constantes : la conservation du système les suppose. De puissans génies nous ont découvert quelques-unes de ces loix : & combien en est-il que nous ignorons encore ! Combien de forces , de propriétés , de modifications de la matiere , qui se derobent à nos sens & à notre entendement ! On a voulu juger de la totalité des Êtres par un petit nombre d'individus. On a tiré des conclusions générales , de cas particuliers. On s'est pressé de faire des regles avant que d'avoir étudié tous les Êtres que l'on supposoit gratuitement leur être soumis. C'étoit avoir beaucoup fait que d'avoir démontré la fausseté des

animal. Tom. IV. Réponse à M. WHYTT. Lausanne , chez d'Arnay , 1760.

génération *équivoques* : mais on étoit allé trop loin quand on en avoit inféré que toute génération exigeoit le concours des sexes. Le *Puceron* est venu démentir cette regle prétendue générale. On avoit regardé comme un caractère distinctif du végétal , la propriété de pouvoir être multiplié de bouture : le *Polype* nous a appris que cette propriété est commune à un grand nombre d'espèces d'Insectes. On a divisé les animaux en deux classes générales, en *vivipares* & en *ovipares* : aujourd'hui nous connoissons des animaux qui sont vivipares dans un temps , & ovipares dans un autre. Nous en connoissons encore qui ne sont ni vivipares , ni ovipares ; mais qui multiplient en se divisant & en se subdivisant naturellement. Enfin , parce qu'on voyoit le sang *circuler* dans les grands animaux , on en a conclu qu'il circuloit dans tous , & on a étendu cette conclusion jusqu'aux plantes. Cependant la *Moule* & le *Polype* ne nous offrent rien qui ait rapport au système de la circulation , & j'ai montré dans le cinquieme Mémoire de mes *Recherches sur l'usage des feuilles dans les plantes* , combien il est probable qu'on a trop donné à l'analogie , quand on a soutenu la circulation de la sève. Il nous manque une *Logique* qui seroit infiniment utile , non-seulement dans les sciences

physiques , mais encore dans les sciences morales ; je veux parler d'un *Traité de l'usage & de l'abus de l'analogie*. J'y joindrois les principes de l'*art d'observer* , cet art si universel , & dont je puiserois les préceptes & les exemples dans les grands maîtres qui nous ont découvert tant de vérités. Je voudrois que cet Ouvrage fût l'Histoire de la marche de leur esprit dans la découverte de ces vérités. Si l'analogie nous égare quelquefois , elle peut aussi nous conduire au but. Le secret de la méthode analogique consiste principalement à rassembler sur chaque genre le plus de faits qu'il est possible , à les comparer , à les combiner , & à se rendre attentif aux conséquences qui en découlent le plus immédiatement. C'est de la collection de ces conséquences que doit naître l'hypothèse qui éclairera le côté obscur du phénomène.

CCXIV. *Introduction à l'explication des reproductions organiques.*

JE vais essayer , suivant ces principes , d'expliquer d'une manière satisfaisante , ce qui concerne les greffes & les boutures soit végétales , soit animales , & en général tous les faits que j'ai exposés dans le Chapitre précédent. Je m'en

suis déjà occupé dans le Chapitre IV ; mais je dois traiter à présent plus en détail , ce que je n'ai encore considéré que d'assez loin , & approfondir autant que j'en suis capable un sujet si digne des recherches du Physicien. Je commencerai par les *végétaux* , parce qu'ils sont plus généralement connus , & plus faciles à observer. J'exposerai quelques nouveaux faits , & je développerai un peu ceux que je n'ai fait qu'indiquer.

CCXV. *Des plaies des arbres & de leur consolidation.*

Si l'on fait une *plaie* à un arbre en enlevant un fragment d'écorce , & qu'on mette ainsi le bois à découvert , il sortira des couches les plus intérieures de l'écorce , ou si l'on veut d'entre l'écorce & le bois , un bourlet verdâtre. Ce bourlet se montrera d'abord à la partie supérieure de la plaie ; puis sur les côtés , & enfin à la partie inférieure où il demeurera toujours plus petit qu'à la partie supérieure. Ce sera une nouvelle écorce qui s'étendra insensiblement sur le bois , qui le recouvrira peu à peu ; mais sans s'unir jamais avec lui. Celui-ci servira seulement d'appui à la nouvelle écorce ; & si cet appui venoit à lui manquer ,

la plaie ne se cicatriferoit point. Voilà ce qui se passe dans les plaies qu'on laisse à découvert : le bois n'y fait aucune production parce qu'il se dessèche. Si l'on prévient ce dessèchement en renfermant la plaie dans un tuyau de crystal, qui mette le bois à l'abri du contact de l'air, il concourra à former la cicatrice. On verra alors sortir du haut de la plaie un bourlet calleux, qui se montrera ensuite sur les côtés & à la partie inférieure. Peu après on observera çà & là sur la surface du bois, de petits mamelons gélatineux & isolés, qui paroîtront naître des interstices des fibres de l'aubier, qui étoient demeurées attachées au bois. On remarquera encore en divers endroits de la surface du bois, de petites taches rousses qu'on reconnoîtra bientôt pour des membranes ou des couches naissantes. On les verra s'épaissir par degrés. Des productions grenues, blanchâtres, demi-transparentes, gélatineuses paroîtront soulever les feuillets membraneux. Cette matière gélatineuse deviendra griffâtre, puis verte ; & toutes ces productions en se prolongeant de haut en bas, recouvriront la plaie, & formeront la cicatrice. Cette cicatrice ne sera pas lisse ; mais comme elle résultera de la réunion de plusieurs parties qui étoient d'abord isolées, on y découvrira bien des inégalités. Si

au lieu d'enlever simplement un fragment d'écorce; l'on fait au tronc une incision annulaire qui pénètre jusqu'au bois, la plaie se cicatrisera un peu différemment. Il naîtra comme à l'ordinaire un bourlet cortical, qui tendra à recouvrir le bois, mais ce bourlet ne fortira que de la partie supérieure de la plaie (1).

CCXVI. *Loix de la consolidation des plaies végétales.*

Résultats généraux.

LA réunion des plaies des arbres suit donc des loix constantes. C'est toujours le bord supérieur de la plaie qui fournit le plus à la réparation; & dans certaines circonstances, il l'opère seul. Les fibres qui en se développant recouvrent peu à peu le bois, tendent à se prolonger de haut en bas. Elles ressemblent d'abord à une substance mucilagineuse: elles deviennent ensuite herbacées, & enfin corticales ou ligneuses, comme je l'ai dit ailleurs. (Article CLXIX.) On a vu ci-dessus (2),

(1) *Physique des arbres*, par M. DUHAMEL, Liv. IV, Chap. III, Art. III & V.

(2) Article CXLVII.

(VI FAIT.) qu'au commencement de l'incubation, les viscères du Poulet sont presque fluides, & que cette sorte de fluidité qui n'est qu'apparente, cache une véritable organisation. Une expérience démontre qu'il en est de même de l'état de mucilage que les fibres des arbres paroissent d'abord revêtir. Si l'on remplit d'eau le tuyau de crystal dans lequel on renferme la plaie, le mucilage ne s'y dissoudra point, & la plaie se cicatrisera. Ce mucilage n'est donc qu'apparent, & il est essentiellement organisé (1).

CCXVII. *Expérience qui constate la production d'un nouveau bois.*

Nous venons de voir que le bois peut dans certaines circonstances, produire une nouvelle écorce; l'écorce peut aussi dans certaines circonstances produire un nouveau bois. Si l'on applique sur le bois mis à découvert, une feuille de papier ou d'étain, & qu'on remette sur le champ en place le morceau d'écorce qu'on avoit détaché, il se greffera aux parties voisines par le prolongement réciproque des fibres latérales, & au bout de quelques temps, l'on trouvera

(1) *Phys. des arbr.* Liv. IV, Chap. III, Art. II, §. VII.

la feuille de papier recouverte d'une nouvelle couche ligneuse (1).

CCXVIII. *Bois parfait , incapable de faire des productions.*

Ordre 2^e progrès de l'endurcissement.

MAIS quand on dit que le bois peut faire des productions , cela ne doit s'entendre que du bois encore imparfait , ou qui n'a pas achevé de s'endurcir. Car comme la fibre *animale* devenue *osseuse* ne s'étend plus , de même aussi la fibre *végétale* devenue *ligneuse* n'est plus susceptible d'accroissement. J'ai insisté là-dessus dans le Chapitre X. J'y ai fait remarquer qu'un arbre est un composé d'un nombre presque infini de petits cônes inscrits les uns dans les autres. En effet , on voit à l'œil que le tronc & les branches font des cônes très-alongés. Les cônes les plus intérieurs s'endurcissent les premiers , &c. Ainsi il y a à la base & au centre d'un arbre de cent ans , un cône ligneux de cent ans , tandis qu'à l'extrémité de la tige & des branches , il n'y a que des cônes d'un an. Il faut donc se représenter

(1) *Ibid.*

chaque cône ligneux ou destiné à devenir ligneux, comme formé lui-même d'un grand nombre de lames infiniment minces, dont les unes sont déjà endurcies, & dont les autres sont encore capables de faire des productions.

QUAND on dit que l'écorce peut produire du nouveau bois, cela ne doit non plus s'entendre que de la partie de l'écorce qui est la plus intérieure, ou la plus voisine du bois. Si l'on enlève une lame d'écorce qui n'ait que peu d'épaisseur, ce qui se reproduira à la place ne fera que de l'écorce.

CCXIX. *L'aubier, sa nature & ses fonctions.*

L'aubier, cette substance blanche placée entre la vraie écorce & le vrai bois, est un bois imparfait, ou qui n'a pas encore acquis le degré de consistance propre au bois parfait. On pourroit comparer l'aubier au cartilage qui doit devenir os : c'est un état mitoyen par lequel passe le bois en sortant de celui d'écorce pour arriver à son état de perfection. La durée de cet état mitoyen est proportionnelle à la vigueur du sujet : elle est d'autant plus courte qu'il est plus vigoureux. L'épaisseur & le nombre des couches de l'aubier observent la même

proportion : elles sont d'autant plus épaisses & d'autant moins nombreuses que le sujet a plus de vigueur. La plus grande épaisseur des couches de l'aubier résulte donc du plus grand accroissement de chaque lame : la diminution du nombre des couches résulte de la promptitude avec laquelle les lames se convertissent en bois (1).

Si l'on regarde les couches les plus extérieures de l'aubier comme faisant partie de l'écorce , il fera vrai de dire que cette partie de l'écorce peut devenir du véritable bois. Mais c'est un fait certain que les couches corticales qui ne tiennent point à l'aubier , ne se convertissent jamais en bois. Si donc l'on enlève quelques-unes de ces couches , la plaie se cicatrisera par la production de nouvelles couches purement *corticales* (2).

CCXX. *Différences entre le bois & l'écorce.*

Qu'il n'est point de conversion de l'écorce en bois.

Solution d'une difficulté de M. DUHAMEL.

CE n'est pas seulement par sa densité & par

(1) *Phys. des arbres*, Liv. I, Chap. III, Art. VI.

(2) *Ibid.* Liv. IV, Chap. III, §. VIII.

la dureté que le bois diffère de l'écorce ; il en diffère encore par des caractères plus essentiels : il a des organes qu'on n'a point trouvés jusqu'ici dans l'écorce. On fait que les *trachées* des plantes sont des tuyaux formés d'une lame élastique tournée en spirale, à la manière d'un ressort à *boudin* ; la conformité parfaite de ces trachées avec celles des Insectes , suppose dans les unes & dans les autres les mêmes fonctions. Or , il n'y a que les couches ligneuses , ou appelées à le devenir , qui possèdent des trachées. L'aubier a donc des trachées , & l'écorce proprement dite n'en a point. Enfin , le bois a des fonctions qui lui sont propres , & ces fonctions dépendent de l'action de vaisseaux dont l'écorce est dépourvue. J'ai prouvé fort au long dans le dernier Mémoire de mon livre *sur l'usage des Feuilles dans les Plantes* , que la sève ne s'élève que par les fibres *ligneuses*. Elles sont donc les canaux destinés à porter le suc nourricier à toutes les parties ; & si je n'ai jamais vu ce suc monter par l'écorce , c'est une preuve qu'elle est dépourvue de ces canaux. Il y a plus ; quand j'ai dépouillé des branches de leur écorce , les liqueurs colorées n'ont pas laissé de s'y élever avec la même rapidité que dans les branches garnies de leur écorce (1). Ainsi

(1) *Rech. sur l'usage des feuilles dans les Plantes*, Art. XC.

comme le changement de la Chenille en Papillon n'est point une véritable *métamorphose* (1), le changement de l'écorce en bois n'est point non plus une véritable *conversion* (2). Le bois est essentiellement dans son origine ce qu'il sera toujours, & il n'est pas moins *bois* quand il se montre à nous sous l'apparence trompeuse d'un *mucilage*, que lorsqu'il résiste au tranchant de la hache ou qu'il porte les plus grands fardeaux. Si donc l'écorce paroît dans certaines circonstances produire du nouveau bois, ce n'est point qu'elle se convertisse réellement en bois; mais des fibres originairement *ligneuses*, cachées sous l'écorce, & qui sans ces circonstances ne se feroient pas développées, se développent & fournissent à de nouvelles couches ligneuses. C'est sur ces principes que j'essayerois de résoudre la difficulté que Mr. DUHAMEL se propose, pag. 47 de la IIe. Partie de son excellent Livre sur la *Physique des Arbres.* , Néanmoins, dit-il, si l'hétérogénéité

(1) Voyez ci-dessus, Art. CLX.

(2) Une autre preuve bien convaincante que le changement de l'écorce en bois, n'est pas une véritable *conversion*, c'est ce qui se passe dans le changement du cartilage en os. Le cartilage n'est pas *converti* en os; il demeure essentiellement cartilage; mais il s'incruste de tartre. Voyez la note sur l'Art. CLXX. Il est probable que la substance ligneuse, d'abord *corticale*, s'incruste d'une manière analogue.

„ des couches destinées à devenir ligneuses ou
 „ corticales , étoit prouvée , comment conce-
 „ voir que le même organe , qui est l'écorce ,
 „ puisse former dans un même lieu , entre
 „ l'écorce & le bois , des productions si diffé-
 „ rentes ? C'est une difficulté qui mérite l'at-
 „ tention des Physiciens ”.

CCXXI. *Analogie du bois & des os , selon M.*
 DUHAMEL.

ON peut comparer le corps ligneux aux os. Il est revêtu de l'écorce comme ils le sont du périoste. Des lames minces semblent se détacher de l'écorce pour fournir à l'accroissement & à la réparation du corps ligneux. De là , ces couches annuelles & concentriques qu'on remarque sur la coupe horizontale du tronc. Des lames minces semblent aussi se détacher du périoste pour fournir à l'accroissement & à la réparation de l'os. Cette analogie a fait pendant plusieurs années l'objet des profondes recherches de M. DUHAMEL , & il l'a suivie fort loin avec une grande sagacité (1). Mon dessein n'est point ici de traiter à fond de l'analogie des arbres & des os : je dois renvoyer

(1) *Mém. de l'Acad. Roy. des Sc.* An. 1739 , 1741 , 1742 , 1746 , &c.

cette discussion à mon *Parallele des plantes & des animaux* ; mais j'indiquerai les faits qui ont le plus de rapport avec mon sujet , & qui peuvent fervir à l'éclaircir.

Nous avons vu que toute l'écorce n'est pas propre à produire le bois : tout le périoste n'est pas propre non plus à produire l'os. Il peut arriver cependant que tout le périoste s'ossifie , comme il arrive , qu'une artère s'ossifie. Ce sont les lames les plus intérieures de l'écorce qui contiennent les élémens du bois : ce sont aussi les lames les plus intérieures du périoste qui contiennent les élémens de l'os. Comme l'écorce ne se convertit pas proprement en bois , de même encore le périoste ne se convertit pas proprement en os : mais les lames intérieures de cette membrane ont une organisation & des qualités d'où résultent l'ossification & ses effets divers. L'écorce & le périoste ne s'endurcissent que par degrés. Le bois qui a acquis toute sa dureté , ne s'étend plus : l'os parfait n'est plus susceptible d'accroissement. Dans les arbres blessés ou rompus , les fibres vraiment ligneuses ne concourent pas à la réparation ; mais des fibres herbacées qui naissent de l'écorce , prennent peu à peu la consistance du bois , & la plaie est marquée par

un bourlet que produit le développement de ces fibres. Dans les os percés ou rompus, les fibres vraiment osseuses ne concourent pas à la réparation ; mais des fibres membraneuses qui émanent du périoste, prennent peu à peu la consistance de l'os, remplissent le trou, ou recouvrent la fracture, qui se trouve marquée par une grosseur qu'on nomme le *cal*, & qui doit son origine au développement de ces fibres.

CCXXII. *Exposition du sentiment de M. de HALLER, sur la formation des os, en opposition avec celui de M. DUHAMEL.*

M. de HALLER, qui a vu de si près la formation du Poulet, a combattu cette analogie dans ses Mémoires sur les os (1). Je vais donner le précis de ses preuves.

DES extrémités d'un os rompu suinte un suc gélatineux, qui s'épaissit par degrés, & devient une gelée tremblante. Cette gelée acquiert peu à peu la consistance du cartilage, & enfin celle de l'os. Le *cal* s'acheve, & les deux extrémités se réunissent. On voit bien que cette gelée animale est organisée dès le

(1) *Mémoires sur la formation des os.* A Lausanne, chez Marc-Michel Bousquet, 1758, pag. 39 & suiv. pag. 245 & suiv.

commencement, comme l'est la gelée végétale. Mais ce qu'il n'importe pas moins de remarquer, c'est qu'elle se répand quelquefois sur la surface extérieure du périoste, & que celui-ci n'est point adhérent au cal. Loin de précéder la formation de l'os, le périoste ne naît que lorsque le cal est déjà bien avancé.

LA structure du périoste diffère essentiellement de celle de l'os. Ce dernier est formé de fibres parallèles à son axe. Le tissu du premier est au contraire cellulaire : ses fibrilles n'ont aucune direction constante, & c'est à ce défaut de direction qu'on reconnoît les ossifications contre nature.

DANS les premiers temps le périoste est d'une finesse extrême, & il n'est point lié à l'os. Lorsqu'il commence à s'y unir, c'est précisément dans les endroits où l'ossification ne se fait point encore.

SI les lames minces se détachent du périoste pour fournir à l'accroissement de l'os, il semble que cette membrane devrait être plus épaisse dans le fœtus que dans l'adulte.

ELLE devrait encore être toujours fortement unie à l'os, & sur-tout aux endroits où l'ossi-

fication commence. Elle est constamment blanche : la *Garance* ne la colore jamais , & elle colore les os. Les vaisseaux du périoste n'admettent donc pas des particules colorantes ; il ne nourrit donc pas les os ; il ne contribue donc pas à leur accroissement ; car l'expérience démontre que le cartilage ne devient os que lorsque ses vaisseaux se sont assez élargis pour admettre les globules rouges du sang (1). Or les vaisseaux du périoste demeurent toujours très-petits & presque invisibles.

ENFIN , il est des os que le périoste ne revêt point , & qui croissent sans son secours : tels sont en particulier les *noyaux* osseux & les dents.

CCXXIII. *Réponse de M. FOUGEROUX aux objections de M. de HALLER , en éclaircissement des analogies de M. DUHAMEL.*

M. FOUGEROUX , de l'Académie Royale des Sciences , & neveu de M. DUHAMEL , vient de répondre à M. de HALLER. Il regne de part & d'autre dans cette dispute une modestie , une politesse & une modération qui ne peuvent partir que d'un amour sincère pour le vrai ; & si toutes les disputes littéraires res-

(1) Voyez le Chapitre X , Art. CLXIII.

sembloient à celle-ci, nous n'aurions pas à nous plaindre de l'indécence & de l'inutilité de plusieurs. En abrégéant les réponses de M. FOUGEROUX, je tâcherai de ne les point affoiblir (1). Je les exposerai dans l'ordre où j'ai présenté les objections de M. de HALLER.

EN bonne Physique un suc épanché ne peut former que de simples concrétions, & le cal n'est point une simple concrétion ; il est très-organisé : mais par-tout où il y a rupture de vaisseaux, il y a épanchement de sucs, & c'est le cas de toutes les plaies, soit des parties molles, soit des parties dures. Si donc le cal se montre d'abord sous l'apparence trompeuse d'une *gelée tremblante*, il ne faut pas s'imaginer qu'il ne soit en effet que cela, & que cette prétendue gelée provienne de l'épaississement du suc épanché. Cette espèce de mucilage n'est autre chose que les lames les plus internes du périoste tuméfié, qui commencent à se développer pour opérer la réunion. Il en est de ces lames comme de tous les Corps or-

(1) *Mémoires sur les os, pour servir de réponse aux objections proposées contre le sentiment de M. DUHAMÉL DUMONCEAUX, rapporté dans les Volumes de l'Académie Royale des Sciences ; avec les Mémoires de MM. de HALLER & BORDENAVE, qui ont donné lieu à ce travail.* Paris, 1760, in-8°.

ganisés , qui commencent par être mols , ou presque fluides , avant que d'acquérir le degré de consistance propre à leur espèce. Le Poulet en fournit un exemple remarquable. (VI FAIT. CHAP. IX.)

LE périoste se tuméfie toujours sur les fractures ; & les tumeurs du périoste sont des ossifications naissantes : or les lames dont je viens de parler , appartiennent si bien à cette membrane , que si on l'enleve , l'on enlèvera avec elle la tumeur , & avec la tumeur le mucilage , & la fracture demeurera à découvert (1).

CE sont ces mêmes lames d'abord mucilagineuses , ensuite cartilagineuses , qui forment enfin un tampon osseux dans les os qu'on a percés. On enleve ce tampon en enlevant le périoste : il n'en est donc qu'une expansion (2) (3).

(1) *Ibid.* Second Mémoire , pag. 119 , 120.

(2) *Ibid.* pag. 105.

(3) †† Une autre preuve bien démonstrative de l'ossification par le périoste , est fournie par un fil de métal qu'on insère entre les lames encore molles du périoste , après avoir fracturé l'os , & qui se trouve ensuite renfermé entre des lames vraiment osseuses. Qui ne voit donc que ces lames vraiment ossifiées n'étoient originairement que des lames encore membraneuses du périoste ?

ON objecte donc en vain , que le périoste ne renaît qu'après le cal , puisqu'il est démontré que c'est le périoste lui-même qui produit le cal.

Si l'organisation du périoste diffère de celle de l'os , l'organisation du cartilage destiné à s'ossifier , ne diffère pas moins de celle de l'os : la difficulté se réduit donc ici à expliquer comment l'un & l'autre s'ossifient. La structure du périoste n'est pas encore bien connue , & elle varie en différens os. A l'aide de la macération , on apperçoit que les fibres des lames intérieures ont plus de régularité que celles des lames extérieures (1). C'est donc aller trop loin que d'affirmer , que les fibres du périoste n'ont aucune direction constante. Il se déchire plus facilement suivant sa longueur , que suivant sa largeur : les fibres qui le composent , ont donc une direction parallèle à l'axe de l'os : on les rompt quand on déchire le périoste suivant sa largeur ; on ne fait que les séparer , quand on le déchire suivant sa longueur (2).

ON ne peut décider si toutes les lames du périoste sont originairement propres à s'ossifier ;

(1) *Ibid.* premier Mém. pag. 31.

(2) *Ibid.* page 32.

mais il est prouvé que les lames les plus intérieures s'ossifient, & que c'est par la sur-addition de ces lames à l'os, qu'il croît en tout sens; en grosseur par l'apposition, en longueur par le prolongement des lames. On peut donc regarder la partie interne du périoste comme l'organe destiné à la formation & à la réparation de l'os, de la même manière que la partie interne de l'écorce est l'organe destiné à la formation & à la réparation du corps ligneux.

Si dans les premiers temps le périoste ne paroît pas uni à l'os; si lorsqu'il commence à s'y unir, c'est précisément dans les endroits où l'ossification ne se fait point encore, cela ne prouve pas que le périoste ne soit point l'organe de l'ossification. Un mucilage ne peut être bien adhérent; & nous avons vu que les lames du périoste qui doivent s'ossifier, sont d'abord mucilagineuses. L'écorce n'est jamais moins adhérente au bois, que lorsqu'elle le produit: ses fibres sont alors si abreuvées de sucs, qu'elles semblent n'être qu'une gelée épaisse. Il en est de même de celles du périoste avant qu'elles aient pris la consistance du cartilage. Mais quand elles se sont endurcies jusqu'à un certain point, elles adhèrent à l'os, & elles y adhèrent d'autant plus fortement, qu'elles se

sont plus ossifiées. Et comme l'ossification commence toujours à la partie moyenne de l'os, il arrive qu'on trouve des lames du périoste qui ne sont qu'à demi-ossifiées. Ces lames sont très-adhérentes à la partie moyenne, & fort peu aux extrémités, où elles ne sont encore que cartilagineuses ou membraneuses (1).

DANS l'embrion tout l'os est si mol qu'on ne peut le distinguer du périoste ; il est presque tout périoste. On ne doit donc pas affirmer que la naissance de l'os précède celle du périoste. Il est encore plus difficile de distinguer ces deux choses dans un embrion aussi petit que celui du Poulet.

EN fournissant des couches à l'os, le périoste ne doit point s'appauvrir ou diminuer d'épaisseur, parce qu'à mesure que des lames s'en détachent pour s'unir à l'os, il s'en développe de nouvelles, soit cartilagineuses, soit membraneuses. C'est ainsi que l'écorce ne s'appauvrit point par les couches concentriques qu'elle fournit annuellement au bois : chaque année il s'en développe de nouvelles, soit ligneuses, soit corticales (2).

(1) *Ibid.* pag. 38, 39.

(2) *Ibid.* pag. 37.

Si la *Garance* ne colore point le périoste, ce n'est pas que les lames intérieures de celui-ci ne puissent l'admettre dans la suite ; mais, tandis que ces lames demeurent membraneuses ou cartilagineuses, elles n'ont pas toutes les conditions requises pour la coloration.

UNE belle expérience démontre que les os doivent leur dureté & leur fragilité à un *tartre osseux*, à une substance *crétacée* ou terreuse, qui pénètre dans les mailles du cartilage & s'y incorpore. L'on dissout ce tartre en plongeant l'os dans de l'esprit-de-nitre affoibli ; & l'on voit avec surprise l'os s'y transformer en cartilage, & ce cartilage s'y diviser en plusieurs lames qui décelent son origine. Le *cal* parfait offre le même phénomène ; il a aussi la même origine. C'est ce tartre osseux qui se charge de la teinture de *Garance*, & qui la porte dans le tissu de l'os encore imparfait : car les os qui ont acquis toute leur dureté ne se colorent point ; ils ne peuvent plus admettre de tartre, & conséquemment de particules colorantes (1). Ce n'est donc que lorsque les

(1) †† Si après avoir nourri un animal avec des alimens mêlés avec de la *Garance*, on le nourrit ensuite avec des alimens où cette racine ne soit plus mêlée, les os qui avoient rougi, reviendront peu à peu à leur blancheur pri-

vaisseaux du périoste ou du cartilage , se sont assez élargis pour admettre le tartre , que l'ossification & la coloration commencent (1).

SANS doute que le bois doit aussi sa dureté à une substance terreuse qu'on n'a pas encore tenté d'en retirer : si l'on y parvenoit , l'on transformeroit ainsi le bois en écorce ; ou du moins on donneroit aux fibres du bois , la souplesse de celles de l'écorce : mais cette écorce auroit des vaisseaux que n'a pas l'écorce proprement dite (2). (Voy. Art. CCXX.)

L'EXPÉRIENCE du ramollissement des os par un acide , donne un moyen très-simple de distinguer les concrétions vraiment osseuses ou organiques , des concrétions purement tartareuses ou inorganiques. La dissolution de celles-ci est complète , & elle ne laisse après elle aucune trace de cartilage. C'est ce qui arrive dans les concrétions des gouteux (3).

mitive. Si on continue à alterner ainsi , on aura des lames alternativement blanches & rouges , &c.

(1) *Ibid.* Discours préliminaire , page 25. Premier Mém. pag. 25 & suiv. pag. 33 & suiv.

(2) Voyez vers la fin de la Partie XI de la *Palingénésie* , ce que j'ai exposé touchant la dureté du bois.

(3) *Ibid.* pag. 33 , 34.

QUAND on observe les progrès de l'ossification, on voit le tartre se déposer dans les lames cartilagineuses, tantôt par grains, tantôt par filets, ou par ramifications qui se prolongent peu à peu (1).

LES *noyaux osseux* sont des concrétions qui ont pour base un cartilage, & ce cartilage fait à l'égard du noyau les fonctions de périoste, si même il n'a pas été une fois périoste (2). L'*émail* des dents est une substance particulière; mais leurs racines sont de véritables os, qui se divisent en lames distinctes & concentriques, que la Garance colore, & qui ont leur périoste (3).

CCXXIV. *Raisons qui portent l'Auteur à suspendre son jugement sur la question controversée.*

CE n'est point à moi qu'il appartient de prononcer entre MM. DUHAMEL & de HALLER. Je suis fait pour les aimer & les admirer, & non pour les juger. Je me renferme donc dans

(1) *Ibid.* page 46.

(2) *Ibid.*

(3) *Ibid.* page 47.

l'office de simple Rapporteur , & je laisse aux Académies , ou plutôt à l'expérience , la décision de ce fameux procès. Quoique j'aie fort resserré les preuves de part & d'autre ; je me flatte de ne leur avoir rien fait perdre , & d'avoir exposé clairement l'état de la question ; l'amitié & la confiance que veulent bien avoir pour moi ces deux célèbres Physiciens , & que je mérite par les sentimens que je leur ai voués , les ont portés depuis plusieurs années à me communiquer par Lettres leurs idées opposées , & à me demander les miennes. Je les ai écoutés comme mes Maîtres , & il m'a été d'autant plus facile de suspendre mon jugement , que j'étois entre deux autorités qui me paroïssent également respectables. M. DUHAMEL me fit part de ses dernières idées sur la formation des os , dans une assez longue Lettre qu'il m'écrivit de Paris , le 27 de Juillet 1757. Je me hâtai d'envoyer cette Lettre en original à M. de HALLER , persuadé qu'il ne seroit pas moins touché que je l'avois été , de la modestie & de la candeur qui y régnoient. Il en a fait une mention honorable , à la page 251 de ses Mémoires sur les os ; mais il auroit été à désirer qu'il l'eût analysée. J'insérerois ici cette Lettre comme une nouvelle preuve que M. DUHAMEL n'est pas moins digne de l'estime

du Public par les qualités de son cœur, que par celles de son esprit, si la lecture du Discours préliminaire de M. FOUGEROUX ne m'apprenoit qu'elle a été imprimée dans le *Journal de Médecine*, mois de Septembre 1757 (1) (2).

CCXXV. *Résultats généraux des faits, indépendans de la question agitée,*

QUELQUE parti qu'on prenne sur la formation des os, & sur leur analogie avec les arbres, il demeurera toujours vrai, que les uns

[1] *Ibid.* page 22.

[2] †† Je dois mettre ici sous les yeux du public, ce que M. de HALLER lui-même m'écrivoit sur la question dont il s'agit, le 25 de Septembre 1764, c'est-à-dire, deux ans après la publication de mon ouvrage.

„ Vous pouvez annoncer une nouvelle qui fera plaisir à
 „ votre ami M. DUHAMEL. J'ai vu dans mes derniers Pou-
 „ lets, & sur-tout le 15 & le 17^{me} jour de l'incubation,
 „ l'os du front à moitié membraneux, les fibres osseuses,
 „ flexibles encore, serrées dans la partie osseuse, & s'épar-
 „ pillant à d'assez grands angles, le 15^{me}, sur la membrane
 „ qui fait leur base. Elles laissent de l'intervalle entr'elles.
 „ En serrant des doigts l'os en question, on peut détacher
 „ la partie membraneuse des fibres osseuses, qui alors lais-
 „ sent entr'elles des intervalles vuides. Le 19^{me} jour tout
 „ est déjà trop serré.

„ Cela est pour les os plats. Les os longs sur lesquels j'ai
 „ toujours travaillé, ne m'offrent jamais qu'un cartilage qui
 „ devient osseux en se chargeant de terre ”.

& les autres ne parviennent à leur état de perfection que par un développement fuccessif. Leurs parties essentielles se montrent d'abord sous l'apparence trompeuse d'une gelée ou d'un mucilage qui paroît s'épaissir par degrés. Il devient peu à peu membrane, cartilage, os ; il est par succession herbe, écorce, bois. Les vaisseaux se déploient, s'élargissent ; ils admettent des molécules crétacées ou terreuses, sources de la dureté : ces molécules s'incorporent au tissu ; le cartilage devient os ; l'écorce, bois. La division de l'os & du bois en lames minces, prouve qu'ils croissent par l'addition de couches concentriques qui, avec le temps, s'épaississent, s'allongent & s'endurcissent. L'extraction du tartre osseux par l'acide, & la permanence du cartilage, démontrent que celui-ci est le fond qui reçoit les molécules de ce tartre & qui les retient. J'essayerai ailleurs d'appliquer ceci à la théorie générale de l'accroissement (1). Je reviens aux divers faits qui concernent les *végétaux*.

[1] Je prie qu'on relise l'Article CLXX, & en particulier le dernier paragraphe ; l'on en comprendra mieux ce que je veux insinuer ici.

†† Au reste, j'ai fait l'application dont il s'agit, dans la Partie XI de la *Paléontologie*, où j'ai traité plus à fond de la mécanique de l'accroissement.



CCXXVI. Bourlets *des plaies végétales*, leur nature, leur formation, leurs effets. Manière de faire reprendre de bouture toutes sortes d'arbres.

NOUS avons vu les plaies des arbres se cicatrifier. J'ai indiqué les principales particularités qu'on observe dans la formation de ces cicatrices. J'ai fait remarquer que si l'on fait à une branche, une incision annulaire qui pénètre jusqu'au bois ; il se formera un *bourlet* au-dessus de l'incision, & que ce bourlet, en s'étendant, recouvrira peu à peu la plaie (1). On remarquera la même chose, si l'on fait une forte ligature à la branche. Ce bourlet mérite une grande attention. Il est un ouvrage de la Nature, qui sert de préparation à des productions plus importantes. J'ai dit (2) que les injections colorées prouvent d'une manière directe, que la sève s'élève par les fibres du bois : ces mêmes injections démontrent, qu'elle descend par les fibres de l'écorce, pour fournir au développement & à la nourriture des racines. Cela est très-naturel ; car il ne le feroit point du tout que les racines se nourrissent du suc

[1] Voy. Art. CCXV.

[2] Voy. Art. CCXX.

crud qu'elles tirent immédiatement de la terre ; le cœur ne se nourrit pas du même sang qui passe dans ses cavités ; il est nourri d'un autre sang qui lui est apporté par des arteres qui lui sont propres. Le *bourlet* dont il est question , est une autre preuve de la seve descendante : il ne se montre qu'à la partie supérieure de l'incision ou de la ligature : il est donc produit par une seve qui descend des extrémités de la tige & des branches. Si la ligature n'avoit point intercepté le cours de cette seve , elle seroit parvenue aux racines , & n'auroit formé aucun bourlet. On peut donc en conclure , que ce bourlet tient de la nature des racines ; il est une espece de *bulbe* ou d'oignon ; & cette conclusion est d'autant plus légitime , que si on l'enveloppe de mousse humide , l'on en verra sortir des radicules qui se prolongeront dans la mousse. En travaillant sur les couches intérieures de l'aubier , la seve descendante y occasionne le développement d'un grand nombre de fibrilles ou de petites lames , & de ce développement accidentel naît la tumeur ou la bulbe. Quand on dissèque cette bulbe après l'avoir fait bouillir ; on découvre dans son intérieur de petits *mamelons* ligneux , qu'on peut regarder comme les *boutons* des radicules. Si l'on scie la bulbe suivant sa longueur , on ob-

servera que les anciennes fibres ligneuses, celles qui existoient avant qu'on fît la ligature, auront conservé leur direction naturelle; je veux dire, qu'on les trouvera parallèles à l'axe de la tige ou de la branche; tandis que les nouvelles fibres, celles que la sève descendante aura fait développer, n'auront, au contraire, aucune direction constante. On remarquera çà & là dans la bulbe, des *nœuds* qui tendront ou à un mamelon, ou à une radicule. Chaque mamelon fera formé d'un très-petit cône ligneux, recouvert d'une écorce, qui, en se prolongeant, auroit produit une radicule (1).

Si l'on coupe la branche au-dessous du bourlet, & qu'on la plante en terre après que le bourlet aura commencé à produire des radicules, elle y deviendra un arbre, & c'est là une manière très-simple & très-sûre de faire reprendre de *bouture* toutes sortes d'arbres. De plusieurs branches d'Orme, égales & semblables, qu'on aura plantées en terre, il n'y aura que celles qui auront été pourvues du bourlet qui reprendront (2).

(1) *Physi. des arbres*, Liv. IV, Chap. V, Art. I, pag. 110 & suiv. de la seconde Partie.

(2) *Ibid.* pag. 111.

CCXXVII. *Confirmation de l'usage & de l'importance des bourlets dans les boutures.*

LE bourlet est donc une préparation nécessaire à la germination des radicules. Cette marche est si essentiellement celle de la Nature, que si l'on plante des boutures sans préparation, & qu'on les arrache lorsqu'elles auront commencé à reprendre, l'on verra que toutes les racines partiront d'un bourlet (1).

SOUVENT la Nature ne se mettra pas en nouveaux frais pour la production du bourlet. La tumeur naturelle qui sert de support à un bouton, de petites excroissances accidentelles ou inégalités de l'écorce, tiendront lieu du bourlet (2).

C'EST donc un moyen d'affurer la reprise des *boutures* que de faire en sorte que leur bout inférieur, le bout qui doit être mis en terre, soit fort chargé de tumeurs ou de bourlets.

CCXXVIII. *Expériences de l'Auteur sur les boutures.*

PLUSIEURS années avant que j'eusse eu

(1) *Ibid.* page 112.

(2) *Ibid.* page 114.

connoissance des belles expériences de M. DUHAMEL sur la végétation des boutures, j'en avois fait quelques-unes dans les mêmes vues que ce célèbre Académicien. Je les ai rapportées dans mon second Mémoire *sur la végétation des plantes dans différentes matieres, & principalement dans la Mouffe*, que l'Académie Royale des Sciences a publié (1). J'avois aperçu les tubercules ou bourlets, & voici comment je les avois décrits. „ Je me propoisois
 „ en 1746, d'examiner l'état de la partie inférieure des boutures, ce qui me paroissoit
 „ digne d'attention. Je découvris à leur bout,
 „ à la surface faite par la section, de petits
 „ tubercules blanchâtres, d'inégale grosseur, &
 „ dont le plus gros approchoit de celle d'une
 „ lentille; ils sortoient de l'épaisseur de l'écorce, & formoient autour du bois placé
 „ au centre, une espèce de couronne, qui
 „ dans une des boutures étoit complete, mais
 „ qui dans les autres ne l'étoit qu'en partie :
 „ ces tubercules étoient fort délicats; pour
 „ peu qu'on les pressât avec l'ongle, on les
 „ détachoit; leur forme varioit autant que leur
 „ grosseur, mais en général elle se rapprochoit

(1) *Mémoires de Mathém. & de Phys. présentés à l'Académie par divers Savans, & lus dans ses Assemblées.* Tom. I, 1750, in-4°. pag. 442 & suiv. *Oeuvres*, Tom. III, de l'édit. in-8°.

„ de celle de boutons plus ou moins arrondis „ dis ”. Je pensai que ces tubercules faisoient dans ces boutures l'office de racines (1). J'étois bien près de la découverte de M. DUHAMEL.

CCXXIX. *Remarques sur la seve descendante.*

Que cette seve descend par une force qui lui est propre.

Nous ignorons ce qui constitue la vie dans les plantes, ou pour m'exprimer en d'autres termes, nous ignorons quelle est la puissance qui élève la seve. Nous connoissons seulement quelques causes particulieres qui peuvent augmenter ou diminuer son mouvement : mais nous savons très-bien, que cette puissance n'est pas celle qui élève l'eau dans une éponge (2). Si l'on prétendoit connoître mieux la cause qui fait descendre la seve, si l'on affirmoit que cette cause est la pesanteur, on se tromperoit. Nous avons vu naître un bourlet au-dessus d'une ligature ; & nous avons été en droit d'en conclure, qu'il étoit produit par la seve descendante. Si cette seve descendoit uniquement par son propre poids, il ne devroit point

(1) *Ibid.* page 444.

(2) Voy. les Art. CLXVIII. & CLXIX.

se former de bourlet dans une branche tenue renversée , & sur laquelle on auroit pratiqué une incision ou une ligature. Or il arrive précisément le contraire , il se forme un bourlet , placé comme à l'ordinaire du côté de l'extrémité de la branche , & qui ne diffère point du tout de ceux qui naissent sur les branches qu'on laisse dans leur situation naturelle. La descente de la sève , comme son ascension , est donc l'effet d'une force expresse (1).

CCXXX. *Effet des deux bourlets qui naissent au-dessus & au-dessous de la plaie.*

Tout concourt à établir que la sève descendante est destinée au développement & à la nourriture des racines , & que si cette sève est interceptée par une incision ou par une ligature , elle produit un bourlet qui peut donner naissance à des racines. Quand un arbre a plusieurs plans de racines placés les uns au-dessus des autres , les racines du plan supérieur sont toujours les plus grosses. Et comme les branches sont nourries au contraire par la sève ascendante , celles du plan inférieur sont toujours les plus considérables. Si donc il naîtoit

(1) *Phys. des arb.* Liv. IV , Chap. V , Art. I , page 108 , de la seconde Partie.

un bourlet au-deffous de l'incision ou de la ligature, ce bourlet tendroit à produire des bourgeons, comme le bourlet supérieur tend à produire des racines. Il naît en effet un bourlet au-deffous de l'incision ; mais il est constamment plus petit que l'autre. Si l'on entretient autour de lui une humidité convenable, il en sortira bientôt de petits bourgeons (1).

CCXXXI. *Que ces deux bourlets sont de même nature.*

Arbres plantés, les racines en enhaut, & qui reprennent.

NE nous pressons pas néanmoins d'inférer de ces expériences, que les deux bourlets diffèrent essentiellement. L'expérience elle-même nous conduit à penser qu'ils sont de même nature. Si l'on étète un arbre, & qu'on ait soin de le dépouiller de tous ses rejettons, il sortira d'entre le bois & l'écorce un gros bourlet, qui donnera naissance à de petits bourgeons. Si l'on coupe de même une des principales racines de cet arbre, & qu'on recouvre de terre le *chicot*, il se formera pareillement entre le bois & l'écorce un bourlet,

(1) *Ibid.* pag. 113, 123.

d'où fortiront de petites racines. Mais si le *chicot* n'est point recouvert de terre, & qu'il soit à l'air, le bourlet produira des bourgeons (1).

Tous les bourlets sont donc propres à produire des bourgeons & des racines; des bourgeons dans l'air, des racines dans la terre. Cette circonstance purement extérieure, a ici tant d'influence, qu'elle va jusqu'à faire développer des branches sur les racines, & des racines sur les branches. Un Saule planté à contre-sens, je veux dire les branches dans la terre, les racines dans l'air, ne périt pas; mais si l'on a soin de prévenir le dessèchement des racines par une enveloppe qui n'interdise pas tout accès à l'air, elles produiront des bourgeons comme les branches naturelles. Il sortira en même temps des branches qu'on aura mises en terre, une multitude de racines, dont les principales naîtront des nœuds qui sont aux trifurcations des branches, & du petit bourlet naturel qui sert de support aux feuilles (2).

PUIS qu'un arbre planté à contre-sens con-

[1] *Ibid.* page 102.

[2] *Ibid.* page 115.

tinue de vivre, & fait de nouvelles productions, on voit déjà qu'il en doit être de même des boutures plantées aussi à contre-sens. On peut même les disposer de manière que les racines se développeront au-dessus des bourgeons naissans. On aura un plan de racines placé au-dessus d'un plan de bourgeons. Mais la Nature n'aime pas la contrainte : dans tous ces cas, les productions seront d'abord moins vigoureuses que dans l'ordre naturel (1).

CCXXXII. *Conséquence des expériences précédentes contre les valvules admises dans les vaisseaux.*

Expérience à ce sujet.

L'ANALOGIE avoit porté à imaginer des *valvules* dans les fibres ligneuses, parce qu'on en découvroit dans les vaisseaux sanguins : on avoit même cru entrevoir ces valvules ; les expériences que je viens d'indiquer ne laissent pas lieu à les admettre. J'ai vu une teinture d'encre s'élever assez haut dans des boutures que j'y avois plongées à contre-sens. Les traits qui marquoient le passage de la teinture étoient seulement plus fins, ou plus foibles que dans

(1) *Ibid.* pag. 115, 136.

la situation naturelle (1). J'ai dit là-dessus ,
 „ que les vaisseaux séveux de la tige étant de
 „ petits cônes fort alongés , dont la base est
 „ au *collet* , les traits que la matiere colorante
 „ y produit , doivent être plus fins & s'éten-
 „ dre moins , lorsque cette matiere pénètre
 „ dans la tige par le sommet des cônes , que
 „ lorsqu'elle y pénètre par leur base. Dans le
 „ premier cas , les particules colorantes sont
 „ en bien moindre quantité ; & se divisant de
 „ plus en plus à mesure qu'elles s'élèvent ,
 „ parce qu'elles ont à occuper un plus grand
 „ espace , elles deviennent toujours moins sen-
 „ sibles ”.

CCXXXIII. *Pourquoi le bourlet supérieur est plus gros que l'inférieur. Action des feuilles.*

Au reste , si le bourlet qui se forme au-dessus de l'incision ou de la ligature , est constamment plus gros que celui qui se forme au-dessous , c'est sans doute qu'il se joint à la seve ascendante , une autre seve que les feuilles pompent dans l'air , & qu'elles transmettent aux branches & aux troncs , d'où elle descend vers les racines. J'ai traité avec beaucoup d'é-

[1] *Rech. sur l'usage des feuilles dans les plantes*, page 257.

tendue de l'usage des feuilles dans les plantes ; & en particulier dans les arbres. J'ai prouvé par un grand nombre d'expériences répétées avec soin , que c'est à la surface inférieure des feuilles , que sont les principaux organes qui les mettent en état de pomper l'humidité répandue dans l'air , & avec elle les particules hétérogènes dont elle est imprégnée (1). J'ai démontré de plus , que c'est encore à la surface inférieure des feuilles que sont les principaux organes de cette transpiration dont M. HALES a suivi si loin & avec tant de sagacité, les effets divers (2).

CCXXXIV. *Que les bourlets favorisent l'éruption des germes ; mais qu'ils ne lui sont pas nécessaires.*

Preuves tirées de quelques boutures singulières de l'Auteur.

JE ne veux pas laisser penser que les tumeurs ou bourlets, soit naturels, soit artificiels, soient absolument nécessaires à la production des racines : ils la favorisent seulement , & c'est de là qu'elles partent plus volontiers. J'ai parlé dans

[1] Art. VI, VII, IX, X, XV.

[2] *Rech. sur les feuilles*, Art. XVI, XVII, LXXXVIII.

le Chapitre précédent, Article CXCV, de boutures singulieres, de boutures qui provenoient de simples feuilles détachées de leur fujet, & qui avoient poussé des racines. J'ai vu ces racines sortir immédiatement de la surface de l'écorce, & s'allonger beaucoup. Quelquefois elles étoient en grand nombre : les unes demeuroient simples ; les autres pouffoient elles-mêmes des radicules. C'étoit du pédicule qu'elles partoient ; tantôt elles sortoient de son extrémité, tantôt de ses côtés. Dans ce dernier cas, celles des feuilles du *Haricot* affectoient un arrangement symétrique très-remarquable. Elles se distribuoient sur quatre lignes parallèles, & à égale distance les unes des autres. J'ai observé le même arrangement dans des radicules qui sortoient de la tige. Je voyois çà & là sur l'écorce, de petites ouvertures oblongues qui annonçoient l'éruption des radicules. Examinées à la loupe, elles paroissoient toutes sortir d'une pareille ouverture. La tige ayant été plongée dans une teinture de *Garance*, les radicules y ont pris une forte teinte de rouge, & la tige est demeurée blanche. Ces radicules ressembloient en naissant à de petites épines (1).

[1] *Ibid.* Art. CVI.



CCXXXV. *De l'union de la greffe avec son sujet , considérée dans les différentes sortes de greffes.*

L'UNION des *greffes* avec leur *sujet* , s'opère comme la réunion de toutes les plaies qui intéressent l'écorce & le bois. Dans les greffes *en fente* , la principale attention consiste à faire coïncider exactement l'*aubier* du *sujet* avec celui de la *greffe*. Bientôt il sort de l'un & de l'autre , une substance d'abord gélatineuse , puis herbacée , & enfin corticale ou ligneuse , qui opère l'*union* , & fait de la greffe une branche naturelle du *sujet*. J'ai dit en plusieurs endroits de cet Ouvrage , que le bois une fois formé ne s'étend plus : aussi remarque-t-on que le bois du *sujet* & celui de la *greffe* , ne contribuent point du tout à leur union. Les nouvelles couches qui se développent dans l'un & dans l'autre , s'unissent en différens points , & l'on voit celles du *sujet* s'incliner vers celles de la *greffe*. A mesure que l'*union* se fortifie par le développement de ces couches , & par l'endurcissement qu'elles contractent peu à peu , il se forme un bourlet sur l'*insertion* , qui tend à recouvrir la plaie. Ce bourlet a la même origine que celui que nous avons vu se former au-dessus des incisions ou des ligatures : il est

produit par la sève qui descend de la greffe dans le sujet. Et ce qui ne laisse pas lieu d'en douter, c'est que si on le recouvre de terre, il produira des racines de même nature que celles de l'arbre dont la greffe aura été tirée, & si ces racines viennent à pousser des *rejets*, ils porteront tous les caractères de la greffe, & non ceux du sujet. Dans ce cas, la greffe cessera de l'être, & deviendra une *bouture* (1).

JE crois avoir démontré ci-dessus, Article CLXXXIII, que le bourlet dont je parle, n'est pas un *filtre* ou une glande végétale, comme l'ont pensé quelques Physiciens.

LA greffe *en écusson* offre les mêmes particularités essentielles que celle en fente. Il sort des bords de l'écusson une substance semblable à celle que j'ai décrite, qui forme tout autour des points d'adhérence avec le sujet, en sorte que l'écusson paroît cousu à celui-ci. Il se développe ensuite sur la surface intérieure de l'écusson un feuillet ligneux qui acquiert de jour en jour plus d'épaisseur, & qui s'unit par

[1] *Physique des arbres*, Liv. IV, Chap. IV, Art. VI, seconde Partie, page 30 & suivantes. Chap. V, Art. 1, page 109.

différens points au fujet, dont les productions concourent auffi à cette union (1).

LA greffe *en couronne* & celle *en sifflet* ou *en flûte*, ne font que des modifications de la greffe *en fente* & de celle *en écuillon*. La greffe *par approche* tient de l'une & de l'autre, & c'est par-tout le même principe d'union & de régénération.

ON exécute des greffes qu'on pourroit nommer *corticales*, parce qu'elles consistent dans la simple union de deux morceaux d'écorce; foit qu'on les détache de leurs fujets, foit qu'on greffe *par approche* en n'entamant que les écorces. Dans l'un & l'autre cas, l'union s'opérera par le développement de petites veines herbacées qui naîtront des deux écorces [2].

COMME le bois une fois formé ne croît plus, de même auffi l'écorce une fois formée, est incapable de faire de nouvelles productions. Les régénérations de toute efpece ne s'opèrent que dans les couches corticales ou ligneuses qui n'ont pas achevé de fe développer [3].

[1] *Ibid.* Chap. IV, Art. VI

[2] *Ibid.* page 84.

[3] *Ibid.*

CCXXXVI. *Essai d'explication de la régénération des plaies végétales. Ressources ménagées de loin par la Nature.*

J'AI rassemblé assez de faits , & de faits certains sur les végétaux & sur leurs productions diverses : il s'agit maintenant de tirer de la comparaison de tous ces faits , une explication raisonnable.

ON a vu que le corps d'un arbre est un composé d'un nombre indéfini de cônes très-alongés , inscrits les uns dans les autres [1]. Cette composition s'observe jusques dans les plus petits rameaux. Chaque cône n'est pas simple : il est lui-même formé de lames très-minces appliquées les unes sur les autres. Dans leur première origine , tous ces cônes étoient gélatineux ou presque fluides : j'ai montré comment ils s'endurcissent peu à peu , & quelles sont les loix qui président à cet endurcissement : j'ai indiqué la mécanique qui détermine l'accroissement en grosseur & en hauteur ; je suppose que mon Lecteur a tout cela présent à l'esprit. Voyons maintenant ce qui doit se passer dans la régénération d'une plaie qui pénètre jusqu'au bois.

[1] Voyez Art. CLXIX.

CETTE plaie a intéressé tous les cônes compris depuis la surface extérieure de l'écorce jusqu'au bois : tous ont souffert à cet endroit une solution de continuité. Les levres de la plaie sont donc formées d'un assemblage de feuilletts d'inégale épaisseur & d'inégale consistance. Parmi ces feuilletts il en est qui sont encore gélatineux ou herbacés ; tandis que d'autres ont achevé de s'endurcir. Il est prouvé que ceux-ci ne peuvent contribuer à la réunion de la plaie , parce qu'ils sont incapables d'extension. Ce sera donc sur les autres que la sève travaillera. Nous avons vu que c'est constamment celle qui descend des parties supérieures de l'arbre pour la nourriture & le développement des racines , qui contribue le plus à la régénération des plaies. Si cette sève éprouvoit par-tout la même résistance , elle travaillerait uniformément sur tous les feuilletts qui n'ont pas achevé de se développer ou de s'endurcir ; & tel est le cas d'un arbre qui n'a point été blessé. Mais la résistance diminue autour des bords d'une plaie : les parties qui réagissoient ont été supprimées : la sève descendante devra donc se porter avec plus de facilité aux extrémités des feuilletts placés autour du bord supérieur de la plaie : elle devra tendre à les prolonger de haut en bas , & sur

les côtés. On verra donc sortir entre l'écorce & le bois, de petits feuilletés herbacés, que l'on reconnoîtra facilement à leur couleur verte, & à la délicatesse de leur tissu. Le retranchement des canaux interceptant le cours de la feve, elle séjournera autour des bords de la plaie; elle y développera un grand nombre de fibres & de fibrilles qui se prolongeront en divers sens, & qui formeront le bourlet que j'ai décrit, Art. CCXV.

MILLE accidens divers menaçoient les Êtres organisés: l'AUTEUR de la Nature qui les avoit prévus, a préparé de loin des sources de réparation. Il a construit son Ouvrage sur des rapports plus ou moins directs à certains cas possibles. Il l'a organisé dans le rapport à la santé & à la maladie. Un arbre sain contient originairement une multitude de fibres, qui ne sont appelées à se développer que dans certaines circonstances purement *accidentelles*. Telles sont la plupart de celles qui fournissent à la *réunion* des plaies de tout genre.

CCXXXVII. *Comment toutes les fibres s'endurcissent peu à peu, & paroissent revêtir une autre nature.*

Ces fibres se montrent d'abord sous la forme

d'une gelée : mais l'expérience prouve que ce n'est là qu'une simple apparence qui cache une véritable organisation (1). Dans ce premier état les canaux sont d'une finesse extrême : ils n'admettent que les sucs les plus déliés. Une impulsion secrète les développe (2) : leur calibre augmente, & se proportionne à des particules hétérogènes & grossières. Il augmente de plus en plus, & admet enfin la *terre*, source de la plus grande dureté. Ainsi la prétendue gelée devient *herbe*, *écorce*, *aubier*, *bois*.

Mais l'aliment que l'Être organisé *s'affimile*, ne change point la structure des organes : le Chêne logé dans l'étroite capacité d'un gland, est essentiellement ce qu'il sera lorsqu'il portera dans les airs sa tête majestueuse. L'aliment n'organise rien ; mais ce qui étoit auparavant organisé, le reçoit, le prépare, l'arrange, se l'incorpore (3). Ne dites donc pas, l'écorce *se change* en bois : vous ne seriez pas exact : vous le ferez si vous dites, des couches ligneuses qui n'avoient que la consistance de l'écorce, acquièrent celle du bois (4).

[1] Voyez Art. CCXVI.

[2] Voyez Art. CLXVII, & CLXVIII.

[3] Voyez Art. CLXX.

[4] Voyez Art. CCXX.

CCXXXVIII. *Germes répandus dans tout le corps de la plante.**Preuves de cette dissémination.*

Il est dans les Etres organisés d'autres sources de réparation : je veux parler des *germes* destinés à la production des *Touts organiques*. Plus on approfondit la nature de l'*organisation*, & plus on se persuade que celle de la moindre fibre ne peut être le résultat du simple épaisissement des fucs. A plus forte raison un organe & un système d'organes ne peuvent-ils avoir une pareille origine. Le Poulet met cette vérité dans le jour le plus lumineux : il est prouvé que toutes ses parties co-existent à la fois, & que leur invisibilité ne tient qu'à leur transparence & à leur petitesse (1). Une *radicule*, un *bourgeon* naissans, existoient donc très-en petit dans le fujet qui paroît les produire. Ils ne proviennent pas du prolongement des fibres de l'aubier dans lequel ils ont pris leurs premiers accroissemens. Il est aisé de s'assurer qu'un *bouton* renferme une branche en miniature. Ses parties ont des formes, des proportions, des rapports, un arrangement que n'ont point les

[1] Voyez les Art. CXLII, III, IV, V, &c.

fibres qui composent les couches de l'aubier, & qu'elles ne pourroient acquérir par aucune mécanique à nous connue. Si la Nature a concentré, pour ainsi dire, dans un point, tous les organes du *Poulet*, pourquoi n'auroit-elle pas de même concentré dans un point, tous les organes d'une *plante*? Nous sommes fondés à l'admettre, puisque nous le voyons à l'œil dans la dissection d'un bouton, ou dans celle d'une graine. Nous découvrons les *pépins* long-temps avant que le bouton s'ouvre (1). Je me borne à rappeler ces faits très-connus, & j'évite de recourir aux prodiges que les microscopes de LEUWENHOECK ont enfanté en ce genre : il est trop difficile de percer après lui dans cette région de l'infini : on aura plus de confiance aux observations moins merveilleuses des MALFIGHI, des GREW, des DUHAMEL.

ON observe une grande conformité entre la production des racines & celle des branches. Les racines doivent leur naissance à des *mamelons* très-analogues aux *boutons* d'où sortent les branches (2).

SI les racines & les branches étoient ren-

[1] Voyez Art. CLXII.

[2] Voyez Art. CCXXVI.

fermées originairement dans des *germes*, il faut reconnoître que ces germes sont répandus universellement dans tout le corps de l'arbre. Cette conséquence est très-légitime, puisqu'il ne s'y trouve aucun point dont il ne puisse sortir, ou dont on ne puisse faire sortir des *radicules* & des *bourgeons*. Les boutures de feuilles en fournissent une preuve bien remarquable (1) (2).

[1] Voyez Art. CXCV.

[2] †† On lit dans l'*Histoire de l'Académie des Sciences* de Paris 1754, une observation qui prouve bien, que les *germes* sont répandus dans tout le corps de la Plante. On fait que les oignons de *Scille* sont recouverts d'écaillés. Un de ces oignons qui se gâtoit, ayant été dépécé, on en jetta les écaillés dans une armoire placée derrière un four de Boulanger, elles s'y conserverent tout l'Hiver, & au Printemps suivant, elles donnerent sur leur surface intérieure, quantité de bulbes & oignons, qui ayant été mis en terre poussèrent & produisirent leur Plante. Voilà donc des écaillés qu'on ne regarde que comme la simple enveloppe d'un oignon, qui contiennent de véritables germes destinés à la multiplication de la Plante. C'est donc avec raison que l'Historien de l'Académie ajoute ; *il s'en faut bien qu'on connoisse encore en ce point, toutes les richesses de la Nature.*



CCXXXIX. *Comment certaines circonstances favorisent l'éruption des germes.*

Tous ces germes ne parviennent pas *naturellement* à se développer. Il en est un grand nombre qui ne se développent qu'à l'aide de circonstances purement *accidentelles*, pour lesquelles ils paroissent avoir été mis en réserve.

Si les germes éclosent plus ordinairement dans les bourlets *naturels* ou *artificiels*, c'est que la seve y éprouve des retards qui donnent lieu à un travail & à des préparations favorables à l'éruption des germes. Les plis & les replis que les vaisseaux souffrent dans ces tumeurs, produisent sur la seve les mêmes effets essentiels qu'y produisent les contournemens des vaisseaux *désérens des fruits*. Les incisions & les ligatures interceptent le cours de la seve, & le détournent au profit des germes & des vaisseaux qui leur correspondent. Les canaux devenus plus ou moins tortueux, rallentissent plus ou moins le mouvement de la seve, & l'on a mille preuves que ce ralentissement est très-avantageux à la *fructification*.

CCXL. *Comment une bouture , une simple feuille , &c. peuvent faire par elles-mêmes des productions.*

LES organes essentiels à la vie sont répandus dans tout le corps de la plante , & jusques dans les moindres parties. On retrouve dans une simple feuille , tous les vaisseaux & tous les viscères propres au végétal , des *fibres ligneuses* , des *trachées* , des *vases propres* , des *utricules*. La feuille a donc en elle-même tout ce qui est nécessaire à la vie végétale. Elle peut donc continuer à végéter séparée de son *sujet* , pousser des racines & devenir une *bouture*. C'est ainsi que les *boutures ordinaires* , les *greffes* , les *écussons* , peuvent faire par eux-mêmes de nouvelles productions. Ils sont pourvus d'organes qui reçoivent , préparent , digèrent les sucs qu'ils pompent au-dehors [1].

[1] †† A l'occasion des expériences de M. SPALLANZANI sur la régénération de la tête du Limacon & des membres de la Salamandre , j'ai tâché d'approfondir davantage la doctrine des germes ; & j'ai exposé mes nouvelles méditations sur ce sujet , dans la Partie X de la *Palingénésie*.



CCXLI. Explication des greffes.

UNE greffe est une sorte de *bouture* plantée dans un tronc vivant. Elle n'y pousse pas de véritables racines ; mais elle pousse des vaisseaux qui en exercent les fonctions les plus essentielles. Ils s'*anastomosent* ou s'unissent à ceux qui partent du *sujet* : ils ne s'abouchent pas bout à bout : la dissection des greffes montre que les uns & les autres changent de direction ; qu'ils se replient en divers sens : ils s'unissent donc par différens points [1].

CETTE union est d'autant plus durable qu'elle est plus parfaite ; & elle est d'autant plus parfaite, qu'il y a plus d'*analogie* entre le sujet & la greffe. Cette analogie consiste principalement dans le rapport de l'organisation & des liqueurs. La greffe doit devenir une branche *naturelle* du sujet ; ainsi plus elle aura de rapports avec les branches naturelles , & plus elle aura de disposition à s'*unir* avec lui. Les rapports qui se rencontrent dans l'organisation & dans les liqueurs , déterminent le temps où le sujet & la greffe entrent en seve , & la quan-

[1] *Physique des arbres*, Liv. IV, Chap. IV, Art. VIII, seconde Partie, pag. 95, 96.

tité de liquide que l'un & l'autre doivent tirer pour leur entretien & pour leur accroissement. Je ne citerai ici qu'un exemple. Si l'on greffe l'*Amandier* sur le *Prunier*, la greffe ne subsistera que peu d'années. D'abord elle grossira beaucoup : il se formera à son bout inférieur un bourlet considérable. Le sujet diminuera au contraire de grosseur, & cette diminution s'accroîtra à mesure que la greffe poussera davantage. Elle l'affamera enfin, & ils périront tous deux. L'*Amandier* plus vigoureux & plus hâtif que le *Prunier*, lui demande trop & trop tôt. On observera le contraire dans la greffe du *Prunier* sur l'*Amandier*, & cette observation acheve de démontrer l'importance de l'*analogie* [1].

IL faut partir de ces principes pour juger de ces greffes extraordinaires ou monstrueuses, si vantées par des Auteurs peu Physiciens. Les unes meurent sans avoir fait aucune production : les autres semblent d'abord réussir & périssent ensuite. Une dissection délicate de celles-ci indique qu'elles avoient dû leurs faibles progrès à quelques fibres, qui s'étoient

[1] *Ibid.* Art. VII.

développées , & qui avoient tiré assez de sève pour fournir à de petites productions [1].

CE que le terrain est à la bouture , le sujet l'est à la greffe. Et comme le terrain ne change point l'*espece* des boutures ; le sujet ne change point non plus l'*espece* des greffes. Ainsi que différentes plantes croissent sur le même terrain , différentes greffes croissent sur le même sujet. Cela résulte de la propriété qu'ont les Corps organisés de s'*assimiler* les matieres alimentaires. Nous ignorons encore la mécanique de cette *assimilation* : mais nous savons qu'elle ne dépend pas d'une *imprégnation originelle* [2]. Elle dépendroit bien plutôt de la *nature* des élémens des fibres & des vaisseaux , & du *diametre* de leur calibre. De la premiere de ces choses résulteroit l'*affinité* & une forte d'attraction entre les élémens analogues [3]. De la seconde résulteroit l'admission des molécules proportionnelles , &c.

QUOIQU'IL en soit , il est très-certain que les organes appropriés aux *sécrétions* , sont ré-

[1] *Ibid.* pag. 88 , 89.

[2] Voyez ci-dessus , Art. CXLVII.

[3] Consultez le Chap. VI.

pandus dans tout le corps de l'arbre, & jusques dans le pédicule des fruits. Un *citron* gros comme un pois, greffé par son pédicule sur un *Oranger*, y prend tout son accroissement, & y conserve tous les caractères propres au citron [1].

MAIS il est des substances si étroitement liées aux matières que l'Être organisé s'affimile, qu'elles n'en peuvent être séparées. De là le *goût de terroir*. J'ai parfumé des feuilles & des fleurs en plongeant le bout inférieur des tiges dans des liqueurs odoriférantes [2]. On parfume d'une manière analogue les volailles [3]. On colore les os; & les végétaux admettent pareillement les injections colorées.

J'ÉVITE d'entrer ici dans un plus grand détail sur les sécrétions *végétales*, qui ne nous sont pas mieux connues que les sécrétions *animales*. Je renvoie sur ce sujet ténébreux à l'excellent Ouvrage de M. DUHAMEL, où j'ai

[1] *Physique des arbres*, seconde Partie, pag. 97, 208.

[2] *Recherches sur l'usage des feuilles*, Art. XIV, LXXXV, LXXXVI.

[3] *Art de faire éclore les Poulets*, V.

puisé tant de faits également certains & intéressans. On peut consulter en particulier l'Article qui a pour titre : *Si toutes les plantes de différentes especes se nourrissent d'un même suc tiré de la terre* [1].

[1] *Phys. des arbres*, Liv. V, Chap. I, Art. IV, seconde Partie, pag. 207 & suiv.

FIN du cinquieme Volume.

T A B L E

DES CHAPITRES ET ARTICLES

Contenus en ce cinquième Volume.

SECOND SUPPLÉMENT

aux Recherches sur l'usage des feuilles, &c.

- I. *SUR la rosée. Précis des expériences de M. du FAY, & de la théorie de M. le ROI.*
Page I
- II. *Observations de l'Auteur sur la structure des feuilles. Idée de celles de M. de SAUSSURE. Divers rapports de ces observations avec l'usage des feuilles.*
7
- III. *Nouvelles expériences pour prouver, que la surface inférieure des feuilles des arbres ne sauroit résister à l'action continuée du soleil, comme la surface opposée. Altération singulière que le coton imbibé d'eau produit dans les branches & dans les feuilles.*
24
- IV. *Sur la chaleur directe du soleil en Eté, comparée à celle qu'on éprouve à l'ombre. Ex-*

| | |
|---|----|
| <i>périences de M. BON, & celles de l'Auteur.</i> | 34 |
| V. <i>Feuille de Chicorée qui offroit une monstruosité remarquable.</i> | 43 |
| VI. <i>Continuation des expériences sur l'étiollement. Branches de Vigne & de Cerisier qui avoient crû dans des tubes de fer blanc. Haricots qui végeoient sous l'eau sans y donner aucun signe d'étiollement. Expériences de M. MÉESE sur le même sujet.</i> | 46 |
| <i>Explication des Figures.</i> | 65 |



C O N S I D É R A T I O N S

Sur les Corps organisés.

P R Ê F A C E.

Page 69

C H A P I T R E P R E M I E R.

Des germes , principes des Corps organisés.

- | | |
|---|-------|
| I. Fondement de l'existence des germes. | 83 |
| II. Deux hypothèses sur les germes. | ibid. |
| III. Première hypothèse ; l'emboîtement. | 84 |
| IV. Seconde hypothèse ; la dissémination. | 85 |

C H A P I T R E I I.

De l'accroissement des Corps organisés en général.

- | | |
|---|----|
| V. Difficulté du sujet. | 86 |
| VI. Principes sur l'accroissement. La Nature ne va point par sauts. | 87 |
| VII. Gradations universelles. | 88 |

E c 4

| | |
|--|-------|
| VIII. <i>Développemens.</i> | 88 |
| IX. <i>La nutrition , cause du développement.</i> | 89 |
| X. <i>Alimens.</i> | ibid. |
| XI. <i>Leur préparation.</i> | ibid. |
| XII. <i>Trois opérations des vaisseaux.</i> | ibid. |
| XIII. <i>Composition des vaisseaux.</i> | 90 |
| XIV. <i>Idées sur la distribution & sur l'assimilation des sucs nourriciers.</i> | ibid. |
| XV. <i>Limites de l'accroissement.</i> | 92 |

C H A P I T R E I I I .

De la génération des Corps organisés.

Des Monstres & des Mulets en général.

Principes & conjectures sur leur formation.

| | |
|---|-------|
| XVI. <i>Introduction.</i> | 92 |
| XVII. <i>La génération est un mystere qu'on découvrira peut-être un jour.</i> | 93 |
| XVIII. <i>Deux hypotheses sur le lien de l'embrion.</i> | |
| 1 ^{re} <i>Qui admet des œufs ou des graines prolifiques.</i> | 94 |
| XIX. 2 ^{de} <i>Qui place l'embrion dans la liqueur séminale.</i> | ibid. |
| XX. <i>Animaux spermatiques.</i> | ibid. |
| XXI. <i>Systèmes auxquels ces animaux ont donné naissance.</i> | 95 |

- XXII. *Application qu'on a faite d'un de ces systèmes à la génération des plantes.* 96
- XXIII. *Doutes & difficultés sur le système des animaux spermatiques.* 97
- XXIV. *Réflexions sur les nouvelles conjectures qu'on peut imaginer pour expliquer la génération.* 98
- XXV. *Principe fondamental sur la génération.* 99
- XXVI. *Que la génération n'est qu'un simple développement de ce qui existoit auparavant en petit.* 100
- XXVII. *Que ce développement s'opère par la nutrition.* *ibid.*
- XXVIII. *Question sur ce sujet : la liqueur séminale ne seroit-elle point le suc nourricier destiné à procurer les premiers développemens du germe ?* 101
- XXIX. *Application de cette idée aux principaux phénomènes de la génération.* *ibid.*
- XXX. *Des Monstres.* 102
- XXXI. *Quatre genres de Monstres.* *ibid.*
- XXXII. *Des Mulets.* 103
- XXXIII. *Questions qu'offrent les principaux phénomènes de la génération, dans l'hypothèse de l'Auteur.* *ibid.*
- XXXIV. *Tentatives pour résoudre quelques-unes de ces questions.* 104
- XXXV. *Quelle est la véritable idée qu'on doit*

| | |
|--|-------|
| <i>se faire du germe.</i> | 106 |
| XXXVI. <i>Conséquence de cette idée.</i> | 107 |
| XXXVII. <i>Autre conséquence qui se tire de la variété des parties du corps animal , relativement à leurs proportions & à leur degré de consistance.</i> | ibid. |
| XXXVIII. <i>Rapports de la liqueur séminale à ces variétés.</i> | 108 |
| XXXIX. <i>Suppositions de l'Auteur touchant la liqueur séminale , pour essayer d'expliquer la génération.</i> | ibid. |
| XL. <i>Essai d'explication du Mulet , conformément aux principes de l'Auteur , & exposition abrégée de son hypothèse.</i> | 109 |
| XLI. <i>Objections & réponses.</i> | 110 |
| XLII. <i>Importance des expériences sur les Mulets pour éclaircir le mystère de la génération. Réflexions sur ce sujet.</i> | 111 |
| XLIII. <i>Principe de la circulation dans le germe , suivant l'hypothèse de l'Auteur.</i> | 113 |
| XLIV. <i>Manière dont l'Auteur envisage son hypothèse ; qu'il ne la regarde que comme un Roman.</i> | 114 |
| XLV. <i>Réflexions favorables à cette hypothèse.</i> | ibid. |



C H A P I T R E I V.

*De la multiplication de bouture & de celle
par rejettons.*

- XLVI. *Faits principaux qui s'offrent ici à l'examen du Physicien.* 115
- XLVII. *Premier fait : la conservation de la vie dans chaque portion. Explication.* ibid.
- XLVIII. *Second fait : la consolidation de la plaie & les premiers accroissemens. Explication.* 117
- XLIX. *Troisième fait : la production d'une nouvelle tête & d'une nouvelle queue. Explication.* ibid.
- L. *Difficulté qui résulte de l'explication précédente.* 119
- LI. *Réponse à la difficulté.* 120
- LII. *Conjectures sur la manière dont les germes sont distribués dans les Vers qu'on multiplie de bouture, & sur celle dont ils parviennent à s'y développer.* 121
- LIII. *Exemple tiré des plantes & de leurs boutures.* 122
- LIV. *Quatrième fait extraordinaire : Vers qui poussent une queue au lieu d'une tête. Difficulté d'expliquer ce fait.* 123
- LV. *Différence entre la multiplication de bouture des Vers & celle des plantes.* 124
- LVI. *Multiplication du Polype par rejettons. Ex-*

- plication. Question sur ce sujet. Réponse.* 125
 LVII. *Objection contre le système des germes, tirée de leur prodigieuse petitesse & de la rapidité de leur accroissement. Réponse.* 126
 LVIII. *De la conservation des germes ; maniere de la concevoir.* 128

C H A P I T R E V.

Nouvelles réflexions sur les germes & sur l'économie organique.

- LIX. *Introduction. But de l'Auteur.* 129
 LX. *Premiere question : pourquoi certains germes ont-ils besoin de la liqueur que fournit le mâle pour se développer ? Réponse.* 130
 LXI. *Seconde question : comment le germe continue-t-il à croître après que la liqueur séminale a cessé d'agir ? Réponse.* *ibid.*
 LXII. *Troisième question : pourquoi les germes qui s'introduisent dans les mâles, ne s'y développent-ils point ? Réponse.* 131
 LXIII. *Quatrième question : pourquoi parmi tant de germes qui s'introduisent dans les femelles, n'y en a-t-il que deux ou trois qui parviennent à se développer ? Réponse.* 132
 LXIV. *De ce qui peut arriver dans des germes dont les premiers développemens ont été arrêtés.*

tés : il est possible qu'ils reviennent à leur premier état.

133

LXV. Cinquieme question : les germes d'une même espece sont-ils tous identiques , ou est-il entre eux des différences individuelles ? Réponse.

134

LXVI. Réflexions sur la ressemblance des enfans à leurs parens.

135

LXVII. Sixieme question : pourquoi les Mulets n'engendrent-ils point ? Réponse.

136

LXVIII. Septieme question : les germes qui dans les plantes , donnent naissance aux branches , produisent-ils encore la plantule logée dans la graine ? Réponse.

137

LXIX. Huitieme question : comment se forme une nouvelle écorce , une nouvelle peau ? Réponse.

138

LXX. Neuvieme question : si les mues & les métamorphoses des Insectes , la production des dents , la reproduction des pattes de l'Ecrevisse , prouvent qu'il est des germes appropriés à différentes parties ? Réponse.

139

LXXI. Dixieme question : un germe d'une espece donnée peut-il se développer dans un Tout organisé , d'une espece différente ? Réponse.

141

LXXII. Réflexions sur l'origine des Vers du corps humain.

142

LXXIII. Onzieme question : comment se fait la multiplication sans accouplement ? Réponse.

146

- LXXIV. *Réflexion sur l'accouplement.* 147
 LXXV. *Conjectures sur la raison métaphysique
 de l'accouplement.* ibid.

C H A P I T R E V I.

*De la nutrition , considérée relativement à la
 génération.*

*Conjecture sur la formation de la liqueur
 séminale.*

- LXXVI. *Dessin de ce Chapitre.* 149
 LXXVII. *De la nutrition en particulier , & des
 matieres alimentaires.* ibid.
 LXXVIII. *Différence entre les matieres alimen-
 taires des plantes & celle des animaux , &
 dans la maniere dont les unes & les autres
 recoivent la nourriture.* 151
 LXXIX. *Idée de la mécanique de la nutrition.*
Principes sur ce sujet. 153
 LXXX. *Des élémens & de leurs combinaisons.* 155
 LXXXI. *Deux genres d'élémens.* 156
 LXXXII. *De la tendance des élémens à s'unir.*
Réflexions sur l'attraction Newtonienne. 157
 LXXXIII. *Idées sur la maniere dont les élémens
 entrent dans la composition des Touts organi-
 ques.* 160

- LXXXIV. *Principes sur la mécanique de l'assimilation.* 161
- LXXXV. *Des sécrétions en général.* 162
- LXXXVI. *Conjecture sur la manière dont les atomes nourriciers s'unissent au Tout organique.* 164
- LXXXVII. *Deux résultats principaux de la nutrition ; l'entretien des parties & leur accroissement en tout sens.* 166
- LXXXVIII. *De la disposition originelle des fibres à s'étendre en tout sens. Raison de cette disposition.* ibid.
- LXXXIX. *Raisons de la solidité qu'acquière les parties après qu'elles ont pris tout leur accroissement , & des causes naturelles de la mort.* 167
- XC. *Essai d'application des principes précédens au développement du germe.* 169
- XCI. *Soupçon de l'Auteur sur la structure des organes de la génération & sur la formation de la liqueur séminale. Conséquences naturelles de ce soupçon.* 170
- XCH. *Réflexions sur l'opinion qui admet , que la liqueur séminale est un extrait du Tout organisé. Manière de le concevoir.* 172
- XCH. *Pourquoi les enfans n'engendrent pas ?* ibid.
- XCIV. *Remarque sur la dissémination.* 173

C H A P I T R E V I I.

*Observations microscopiques sur les liqueurs
séminalles & sur les infusions de différentes
especes.*

Nouveau système sur la génération.

| | |
|--|-------|
| XCV. Occasion & dessein de ce Chapitre. | 174 |
| XCVI. Précis des observations de M. de BUFFON. | |
| <i>Premiere expérience sur le sperme humain.</i> | 175 |
| XCVII. Seconde expérience sur le sperme hu- main. | 177 |
| XCVIII. Troisieme expérience : sur le sperme du Chien. | 178 |
| XCIX. Quatrieme expérience : sur le sperme du Chien. | ibid. |
| C. Cinquieme expérience : sur le sperme du Lapin. | 179 |
| CI. Sixieme expérience : sur le sperme du Lapin. | 180 |
| CII. Septieme expérience : sur le sperme du Bé- lier. | 181 |
| CIII. Huitieme expérience : sur le sperme des femelles. | ibid. |
| CIV. Neuvieme expérience : sur le mélange des deux spermes. | 182 |
| CV. Dixieme expérience : sur les testicules de la Vache. | ibid. |
| CVI. | |

- CVI. Onzieme expérience : sur le même sujet. 183
- CVII. Douzieme expérience : sur l'eau d'Huître
 & sur la gelée de Veau. *ibid.*
- CVIII. Treizieme expérience : sur les infusions
 des graines de l'Oeillet & du Poivre. 184
- CIX. Quatorzieme expérience : sur une dissolution
 d'une poudre pierreuse par l'eau forte. 185
- CX. Quinzieme expérience : sur les laites des
 Poissons, & en particulier, sur celles du Cal-
 mar. *ibid.*
- CXI. Réflexions sur la beauté de ces sortes d'ob-
 servations microscopiques. 187
- CXII. Précis du nouveau système. Molécules or-
 ganiques communes au végétal & à l'animal.
 188
- CXIII. Que le surplus des molécules organiques
 est renvoyé à un dépôt commun. Quel est ce
 dépôt. 189
- CXIV. Liqueur séminale. Moule intérieur. Glo-
 bules mouvans. 190
- CXV. Origine des Vers du corps humain, dans
 le nouveau système. 191
- CXVI. Végétations filamenteuses. *ibid.*
- CXVII. De la nutrition, du développement &
 de la reproduction, dans le nouveau système. 192
- CXVIII. Source des principaux phénomènes de
 la génération, dans le nouveau système. Origine
 du fœtus. 194

- CXIX. Pourquoi les petits animaux sont plus féconds que les grands , les Poissons à écailles , plus que les animaux couverts de poils. 195
- CXX. Remarques sur ce précis du système de M. de BUFFON. 196
- CXXI. Conséquences générales de ce système. 197

C H A P I T R E V I I I.

Examen du nouveau système ; comparaison de ce système avec celui des germes.

- CXXII. Principales sources des objections qu'on peut former contre le système des molécules organiques. 199
- CXXIII. Comparaison abrégée du nouveau système avec celui des Anciens & celui des Natures plastiques. 201
- CXXIV. Objections contre le système des molécules organiques. 202
- CXXV. Réfutation des conséquences que les partisans de l'Épigénèse tirent des observations de MALPIGHI sur le Poulet , & de celles de HARVEY sur les Biches. 203
- CXXVI. Que le nouveau système est ingénieux ; mais moins probable que celui des germes. *ibid.*
- CXXVII. Remarques sur l'emboîtement : manière de juger de sa possibilité. 204

- CXXVIII. *Touts organisés considérés dans l'hypothese de l'emboîtement.* 206
- CXXIX. *Touts organisés considérés dans l'hypothese de la dissémination.* 207
- CXXX. *Recherches sur la nature des globules mouvans. Illusions & erreurs à craindre dans les observations sur de semblables corps. Vicissitudes des opinions humaines ; efforts de la raison & ses écarts.* 210
- CXXXI. *Vue du monde physique, dans la supposition que les globules mouvans sont de véritables animaux.* 215
- CXXXII. *Conjectures & réflexions sur la nature de ces animalcules. Remarques sur nos idées d'économie animale.* 217
- CXXXIII. *Les animalcules des liqueurs, &c. comparés aux Polypes.* 219
- CXXXIV. *Ce que l'on peut imaginer que deviennent les animalcules du sperme, après qu'il a été repompé.* 221
- CXXXV. *De ce que l'on doit penser de l'apparition des animalcules dans des matieres qui ont bouilli. Note importante, ou extraits de Lettres de M. de REAUMUR, qui prouvent que les globules mouvans sont de vrais animaux.* 223
- CXXXVI. *Explication du Mulet dans l'hypothese de l'Auteur, en supposant que le germe*

- est fourni par le mâle.* 225
- CXXXVII. *Invitation à faire de nouvelles expériences sur les Mulets pour éclaircir la matiere de la génération.* 228
- CXXXVIII. *Remarque sur les effets de l'accouplement entre des individus d'especes fort éloignées.* 229
- CXXXIX. *Que le nombre des especes peut s'être accru par des conjonctions fortuites.* 230
- CXL. *Réflexions sur la grandeur des objets que nous offre la matiere de la génération.* 231

C H A P I T R E I X.

Nouvelles découvertes sur la formation du Poulet dans l'œuf.

Conséquences de ces découvertes. Comparaison des expériences de HARVEY sur la génération des Biches , avec celles sur la formation du Poulet.

- CXLI. *Introduction. Découvertes de M. de HALLER sur le Poulet.* 233
- CXLII. *Premier fait sur le Poulet , qui démontre que le germe appartient uniquement à la femelle. Conséquence qu'on peut en tirer à l'égard des graines.* 245

CXLIII. *Second fait : état de fluidité des parties de l'embrion lorsqu'il commence à se développer. Nouvelle preuve de l'existence des esprits animaux. Comment toutes les parties acquièrent peu à peu de la consistance. Conformité avec le végétal.* 247

CXLIV. *Troisième fait : par quelles causes & dans quel ordre toutes les parties de l'embrion deviennent visibles, d'invisibles qu'elles étoient auparavant. Observation sur l'œuf de la Brebis.* 248

CXLV. *Quatrième fait : naissance des couleurs & des saveurs. Remarque sur un passage de M. de HALLER, sur la cause des couleurs dans les végétaux.* 250

CXLVI. *Cinquième fait : que les parties de l'embrion revêtent successivement de nouvelles formes & de nouvelles positions, qui aident avec l'opacité à les faire reconnoître. Ordre de ces changemens & leurs causes mécaniques. Que le Poulet est originairement un animal à deux corps, & comment.* 251

CXLVII. *Sixième fait : que les viscères encore fluides s'acquittent déjà de leurs fonctions. Observation sur la manière dont les sécrétions s'opèrent.* 253

CXLVIII. *Conséquence importante de ces faits sur la première origine du germe.* 254

- CXLIX. *Que les ovaires des vivipares contiennent de véritables œufs. Nouvelle preuve tirée du Puceron vivipare dans un temps, ♂ ovipare dans un autre.* 255
- CL. *Ressemblances & dissemblances des vivipares & des ovipares. Analogies du végétal & de l'animal.* 256
- CLI. *Que la graine & l'œuf, le bouton & la vésicule renferment originairement un embryon que sa petitesse & sa transparence rendent invisible. Passage de M. de HALLER qui achève de le démontrer.* 257
- CLII. *Fausseté de l'opinion qui veut que le germe réside originairement dans la liqueur que fournit le mâle.* 259
- CLIII. *Combien la découverte de M. de HALLER peut contribuer à répandre de jour sur le mystère de la génération. Sagacité qu'elle prouve dans son Auteur. Art de voir.* 260
- CLIV. *Récapitulation des faits sur le Poulet, & remarques sur ces faits. Que l'état de fluidité n'est qu'une apparence.* ibid.
- CLV. *Réflexions sur l'esprit de système. Comment M. de HALLER est revenu de l'épigénèse à l'évolution.* 262
- CLVI. *Résultats généraux des observations de M. de HALLER sur le Poulet.* 266
- CLVII. *Parallèle de ces observations avec celles*

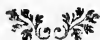
- de HARVEY sur la génération des Biches, exposées par l'Auteur de la Vénus physique. ibid.*
 CLVIII. *Observation de l'Auteur sur le point vivant. Suite du parallele.* 271

C H A P I T R E X.

Remarques sur les métamorphoses, sur l'évolution & sur l'accroissement.

- CLIX. *Uniformité dans la maniere dont les quadrupedes & les oiseaux se développent. Changemens du Poulet comparés aux métamorphoses des Insectes.* 277
 CLX. *Apparences trompeuses dans les métamorphoses des Insectes. Réflexions sur ce sujet. Le Papillon existoit déjà dans la Chenille, & comment.* 281
 CLXI. *Conséquence sur la préexistence originelle du Papillon. La Chenille comparée à un œuf.* 283
 CLXII. *Faits qui prouvent que les végétaux suivent, comme les animaux, la loi de l'évolution.* ibid.
 CLXIII. *Que l'impulsion du cœur est la principale puissance qui opère le développement dans l'animal. Remarques sur les changemens de couleur du sang & sur l'ossification.* 285
 CLXIV. *Exemple remarquable de l'évolution dans*

- la membrane ombilicale du Poulet.* 287
- CLXV. Solides de l'embrion repliés originairement sur eux-mêmes : exemple pris des jambes & des ailes du Papillon. 288
- CLXVI. De l'augmentation de masse des solides par l'incorporation des matieres alimentaires. Injections colorées propres à répandre du jour sur cette incorporation. 289
- CLXVII. De la transpiration insensible qui se fait tandis que l'embrion se développe. Idée des moyens d'abrégér ou de prolonger à volonté la vie de l'embrion. Du principe vital dans l'animal. Conséquences. 291
- CLXVIII. Recherches sur la puissance qui opère le développement dans le végétal. Expériences de l'Auteur sur la vitesse du mouvement de la sève & sur les injections colorées. 294
- CLXIX. Effets généraux de la puissance vitale dans les plantes. Exposition abrégée de la manière dont les arbres croissent. Parallele de cet accroissement avec celui des os. 297
- CLXX. Elémens de la théorie de l'Auteur sur la mécanique de l'accroissement. 300



C H A P I T R E X I.

Que les observations sur la formation du Poulet achevent de détruire le système des molécules organiques.

Faits qui concernent les graines & les boutons, ainsi que les greffes & les boutures, soit végétales, soit animales, & la multiplication par rejettons, & celle par division naturelle.

CLXXI. *Que tous les faits exposés dans les Chapitres précédens, établissent l'évolution comme une loi de la Nature.* 303

CLXXII. *Qu'il n'est donc point de véritable génération dans la Nature.* 304

CLXXIII. *Opposition des découvertes sur le Poulet avec les systèmes qui les avoient précédés.* 305

CLXXIV. *Réflexions sur les Anciens à l'occasion de leur opinion sur le mélange des deux semences. De quelques opinions modernes peu philosophiques sur l'origine des Etres organisés.* 306

CLXXV. *Remarques sur l'exposition que l'Auteur a donnée du système de M. de BUFFON, & sur un passage de la Vénus physique.* 308

CLXXVI. *Que les observations de M. de REAUMUR sur les globules mouvans prouvent leur*

*véritable origine & la fausseté des opinions
contraires.* 310

CLXXVII. *Que les découvertes de M. de HAL-
LER sur le Poulet détruisent de fond en com-
ble l'édifice élevé par M. de BUFFON , &
comment.* 312

CLXXVIII. *Réfutation du sentiment de M. NÉÉD-
HAM , sur l'origine du germe dans la graine ,
& sur la maniere dont celle-ci est fécondée.* 313

CLXXIX. *Que la découverte sur l'origine du
Poulet conduit par analogie à celle de tous les
Etres organisés.* 317

CLXXX. *Origine des branches dans les arbres.
Les boutons.* ibid.

CLXXXI. *Origine de la Plantule. La graine. Com-
paraison de la graine avec l'œuf. Différence de
la graine & du bouton. La bouture.* 318

CLXXXII. *Expérience curieuse pour découvrir
l'usage des lobes dans la graine.* 319

CLXXXIII. *La greffe. Idée de la maniere dont
elle s'unit avec le sujet. Expérience contraire
à l'opinion qui admet ici une espece de filtre
pour séparer les sucs.* 320

CLXXXIV. *Greffes naturelles , sources de di-
verses monstruosités.* 321

CLXXXV. *Polypes multipliant par rejettons ,
& comment.* 322

CLXXXVI. *Rejettons des végétaux. Multiplica-*

- tion de la Lentille aquatique par rejettons qui imite celle des Polypes.* 323
- CLXXXVII. *Polypes chargés à la fois de plusieurs générations de Polypes.* ibid.
- CLXXXVIII. *Polypes à fourreaux. Origine de quelques productions marines qui ont été prises pour des plantes.* 324
- CLXXXIX. *Polypes multipliant de bouture par la section, &c comment.* 325
- CXC. *Hydres produites par la section.* 326
- CXCI. *Polypes hachés, &c ce qui en résulte. Comment se forme le nouvel estomac dans les plus petits fragmens.* 327
- CXCII. *Expériences de l'Auteur sur des Vers aquatiques qui multiplient comme les Polypes, de bouture. Idée de l'organisation de ces Vers. Régularité de la circulation du sang jusques dans les moindres portions. Echelles des accroissemens des parties coupées. Ver qui repousse successivement douze têtes.* 328
- CXCIII. *Que les Vers de terre multiplient aussi de bouture.* 331
- CXCIV. *Que la même propriété a été découverte depuis, dans d'autres especes d'animaux.* 332
- CXCV. *Que cette propriété n'est pas moins étendue dans le végétal que dans l'animal. Preuves : les boutures de feuilles, &c.* 334
- CXCVI. *Cause finale de cette propriété dans les Insectes.* 335

- CXCVII. *Polypes ♂ Anguilles qui multiplient naturellement de bouture.* 335
- CXCVIII. *Millepié qui multiplie aussi de lui-même par bouture, ♂ comment.* 337
- CXCIX. *Multiplication des Polypes à bouquet par division naturelle.* ibid.
- CC. *Multiplication des Polypes en entonnoir par division naturelle.* 339
- CCI. *Multiplication par division naturelle de certains Polypes à bouquet, surnommés Polypes à bulbes.* 341
- CCII. *Polypes greffés.* 344
- CCIII. *Autre exemple de greffes animales. La greffe de l'ergot du Coq sur la crête.* 348
- CCIV. *Réfutation de l'opinion singulière de VALLISNIERI, sur la formation du Tænia ou Solitaire.* 349
- CCV. *Polypes retournés ♂ déretournés. Phénomènes remarquables qui suivent les déretournemens incomplets.* 354
- CCVI. *Promptitude des reproductions dans les Polypes.* 359
- CCVII. *Réflexion sur la belle histoire des Polypes de M. TREMBLEY, ♂ sur un passage de l'histoire de l'Académie de Prusse.* 360



C H A P I T R E X I I.

Réflexions sur la découverte des Polypes , sur l'échelle des Etres naturels & sur les regles prétendues générales. Exposition abrégée de divers faits concernant les végétaux , & à cette occasion , de l'analogie des arbres & des os.

Essai d'explication de ces faits.

CCVIII. *Que nous sommes mieux placés pour expliquer les merveilles des Polypes , qu'on ne l'étoit au temps de leur découverte. Réflexion sur les causes qui ont retardé cette découverte.* 364

CCIX. *Que le Polype met en évidence la gradation qui est entre toutes les parties de la Nature. Extrait d'une Lettre de LEIBNITZ , qui prouve qu'il avoit soupçonné l'existence de cet Insecte. Réflexions sur l'échelle des Êtres naturels publiée , par l'Auteur.* 367

CCX. *Observations sur le sentiment de M. BOURGUET & de quelques autres Auteurs , touchant la prétendue organisation des sels , des cristaux , des pierres. Que nous ignorons le passage du fossile au végétal..* 371

CCXI. *Observations sur l'opinion de M. de MAUPERTUIS , touchant la prétendue réalité des*

- interruptions dans l'échelle des Etres naturels. Réflexions sur les progrès de l'esprit humain dans les recherches physiques.* 375
- CCXII. *Lumieres que les Polypes peuvent répandre sur divers points de Physiologie.* 378
- CCXIII. *Que les Polypes nous enseignent à nous défier des regles générales. Réflexions sur l'usage & sur l'abus de l'analogie.* 379
- CCXIV. *Introduction à l'essai d'explication des reproductions végétales & animales.* 381
- CCXV. *Des plaies des arbres , & de ce qui se passe dans leur consolidation.* 382
- CCXVI. *Loix de la consolidation des plaies végétales. Résultats généraux.* 384
- CCXVII. *Expérience qui constate la production d'un nouveau bois.* 385
- CCXVIII. *Que le bois parfait est incapable de faire de nouvelles productions. Ordre & progrès de l'endurcissement dans les différentes couches.* 386
- CCXIX. *L'aubier , sa nature & ses fonctions.* 387
- CCXX. *Différences caractéristiques entre la structure du bois & celle de l'écorce. Qu'il n'est point de véritable conversion de l'écorce en bois. Raisons de cette assertion. Solution d'une difficulté de M. DUHAMEL.* 388
- CCXXI. *Analogie entre la formation du bois & celle des os , dans les idées de M. DUHAMEL.* 391
- CCXXII. *Exposition du sentiment de M. de*

- HALLER, sur la formation des os, en opposition avec celui de M. DUHAMEL. 393
- CCXXIII. Précis de la réponse de M. FOUGEROUX aux objections de M. de HALLER, pour servir d'éclaircissement aux analogies de M. DUHAMEL. 395
- CCXXIV. Raisons qui portent l'Auteur à suspendre son jugement sur la question controversée entre les deux célèbres Physiciens. 403
- CCXXV. Résultats généraux des faits, indépendans de la question agitée. 405
- CCXXVI. Bourlets des plaies végétales, leur nature, leur formation, leurs effets. Manière de faire reprendre de bouture toutes sortes d'arbres. 407
- CCXXVII. Confirmation de l'usage & de l'importance des bourlets dans les boutures. 410
- CCXXVIII. Expériences de l'Auteur sur la végétation des boutures. ibid.
- CCXXIX. Remarques sur la sève descendante, cause de la production des bourlets. Que cette sève descend par une force qui lui est propre. 412
- CCXXX. Effet des deux bourlets qui naissent au-dessus & au-dessous de la plaie. 413
- CCXXXI. Expériences qui prouvent que ces deux bourlets sont de même nature. Arbres plantés, les racines en enhaut, & qui reprennent. 414
- CCXXXII. Conséquence des expériences précédentes contre les valvules, que quelques Au-

- teurs ont admises dans les vaisseaux. Expérience de l'Auteur à ce sujet.* 416
- CCXXXIII. *Pourquoi le bourlet supérieur est plus gros que l'inférieur. Action des feuilles établies par l'Auteur.* 417
- CCXXXIV. *Que les bourlets favorisent l'éruption des germes ; mais qu'ils ne lui sont pas nécessaires. Preuves tirées de quelques boutures singulières de l'Auteur.* 418
- CCXXXV. *De l'union de la greffe avec son sujet , considérée dans les différentes sortes de greffes.* 420
- CCXXXVI. *Essai d'explication de la régénération des plaies végétales. Ressources ménagées de loin par la Nature.* 423
- CCXXXVII. *Comment toutes les fibres s'endurcissent peu à peu , & paroissent revêtir une autre nature.* 425
- CCXXXVIII. *Germes répandus dans tout le corps de la plante , source féconde de reproductions. Preuves de cette dissémination.* 427
- CCXXXIX. *Comment certaines circonstances favorisent l'éruption des germes.* 430
- CCXL. *Comment une simple bouture , une simple feuille , &c. peuvent faire par elles-mêmes de nouvelles productions.* 431
- CCXLI. *Explication des greffes.* 432

FIN de la Table.

INDICATION

INDICATION

DES NOTES PRINCIPALES

Qui ont été ajoutées par l'Auteur, au Tome V
de cette nouvelle Edition.

-
- A**RTICLE LXXII. *Sur différens animaux terrestres ou aquatiques, qui avoient vécu & multiplié dans le corps humain.* Page 143
- ART. CXXXIII. *Animalcules des infusions qui multiplient comme les Polypes à bouquet, par divisions naturelles.* 220
- ART. CXL. *Précis des recherches de M. SPALLANZANI, sur les Vers spermatiques.* 232
- ART. CXLIX. *Eclaircissement sur les Pucerons vivipares dans un temps, & ovipares dans un autre.* 256
- ART. CLI. *Sur la prétendue greffe du germe fourni par le Coq, avec le jaune fourni par la Poule. Extrait d'une Lettre de M. de HALLER sur le développement du Poulet.* 258
- ART. CLVIII. *Procédés au moyen desquels M. BÉGUELIN a suivi les progrès du Poulet dans l'œuf.* 272

ART. CLVIII. *Extrait de diverses Lettres de M. de HALLER, en réfutation des argumens de M. WOLF, en faveur de l'épigénèse.*

Observations de M. SPALLANZANI, qui prouvent la préexistence du germe chez les femelles de divers amphibiens.

Réponse de M. de HALLER à une objection de M. PAUL, tirée du Poulet. 276

ART. CLXVIII. *Indication des observations de M. GMELIN, qui paroissent prouver, que les plantes ne sont pas dépourvues d'irritabilité.* 295

- - - Ibid. *Réflexions sur l'ignorance où nous sommes de la nature des forces.* 296

ART. CLXX. *Idée des expériences de M. HÉRISANT sur l'ossification.* 302

ART. CLXXV. *Indication des expériences de LUSACE sur la formation des Reines-abeilles, &c.* 309

ART. CLXXVIII. *Sur la préexistence du germe dans la graine. Réflexion à ce sujet.* 316

ART. CLXXXVIII. *Eclaircissement sur les prétendus Polypiers marins.* 325

ART. CXCIV. *Indication des observations de M. MULLER, sur la reproduction de différentes especes d'Apodes aquatiques.* 331

- - - Ibid. *Indication des expériences de M. SPALLANZANI & de celles de l'Auteur, sur la reproduction de la tête du Limaçon, &c*

DES NOTES PRINCIPALES. 467

des membres de la Salamandre aquatique.

333

ART. CXCVII. *Indication des observations de M. MULLER, sur la multiplication de certaines Anguilles d'eau douce par une sorte de division naturelle.*

336

ART. CCI. *Multiplication par division naturelle, de divers animalcules ♂ de la Tremelle. Précis des découvertes de l'Abbé CORTI sur cette singulière production.*

343

ART. CCIV. *Indication des observations de l'Auteur sur la tête du Tænia.*

354

ART. CCVII. *Multiplication des Anémones de mer, de bouture, ♂ par une sorte de division.*

364

ART. CCX. *Sur le coquillage vivipare, cristallin, admirable de SWAMMERDAM.*

373

ART. CCXX. *Preuve que l'écorce ne se convertit pas en bois.*

390

ART. CCXXIII. *Preuve de l'ossification par le périoste.*

397

- - - Ibid. *Sur la coloration des lames osseuses par la Garance.*

401

ART. CCXXIV. *Extrait d'une Lettre de M. de HALLER, sur la question agitée entre lui & M. DUHAMEL, touchant la formation des os.*

405

ART. CCXXXVIII. *Expérience sur les écailles de l'oignon de Scille, qui prouve la dissémination des germes dans tout le corps de la plante.* 429

FIN de l'Indication des Notes.

A V I S A U R E L I E U R.

Le Relieur placera la Planche XXXII, à la fin du second Supplément.

2.^d Supplem. aux Recherch.
Sur les feuilles.









